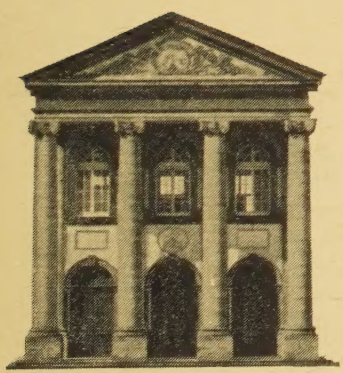
Botanical Pool Journal

65e Année 1er Trimestre 1959 No 1

COMMONWEALTH BUREAU
OF
PASTURES AND FIELD CROPS
LIB. REF.
RECD. 17 MAY 1959
Ab. by. BBO
DATE 12.5.59
Ab. articles: PP. nil

ANNALES DE GEMBLOUX



ASSOCIATION DES INGÉNIEURS SORTIS DE L'INSTITUT AGRONOMIQUE
DE L'ÉTAT A GEMBLOUX

SOMMAIRE

A. NOIRFALISE. — *Paléohistoire des forêts belges* 1
L. DELAITE. — *Le chêne rouge d'Amérique en Ardennes* 14
R. LARUELLE. — *L'amélioration de la culture de la valériane officinale en Belgique* 44
BIBLIOGRAPHIE 58

Comité de Rédaction.

Président : Bruneau, M.
Secrétaire : Brismée, J.-M.
Trésorier : Lambion, R.
Membres : Demortier, G. ; Favresse, S. ; Ragondet, G. ; Steyaert, R. ; Thomas, R. ; Van Hagendoren, G.
Secrétaire de Rédaction : Georlette, R. (tél. 25.88.77).

Compte chèques-postaux n° 1660.59 : Association des Ingénieurs de Gembloux, 4, avenue des Narcisses, Bruxelles 18.
Compte-courant n° 64.431 de l'Association à la Société générale de Belgique, à Bruxelles.

ABONNEMENTS : *Prix nets (+ taxe éventuelle).*

	Particuliers	Bibliothèques publiques et librairies
Belgique et Grand-Duché de Luxembourg ..	300 fr. ...	240 fr. ...
Congo belge	325 fr. ...	260 fr. ...
Autres pays	350 fr. ...	280 fr. ...

LE NUMÉRO :

Belgique et Grand-Duché de Luxembourg ..	80 fr. ...	64 fr. ...
Congo belge	85 fr. ...	68 fr. ...
Autres pays	90 fr. ...	72 fr. ...

Les abonnements sont souscrits auprès du Trésorier de l'A.I.Gx., M. R. Lambion, 4, avenue des Narcisses, Bruxelles 18 (tél. 74.40.79).

Les publications originales sont signées par les auteurs qui en assument l'entière et exclusive responsabilité.

Les « Annales de Gembloux » acceptent l'échange avec toutes les revues scientifiques traitant des matières agronomiques. Il sera rendu compte de tout ouvrage dont un exemplaire parviendra au Secrétaire de Rédaction.

La reproduction ou la traduction des articles n'est autorisée qu'après accord avec la Rédaction.

Éditeur responsable : R. GEORLETTE, 207, Avenue Richard Neybergh, Bruxelles 2.

ENGRAIS

INDISPENSABLE

LE PHOSPHATE THOMAS

(Scories basiques)

apporte au sol

Acide phosphorique,

Chaux, Magnésie *et*

Manganèse,

conserve et améliore les

qualités physiques de

CHAQUE TERRE

Service Agronomique
des Producteurs Belges et Luxembourgeois
de Scories Thomas,
47, Rue Montoyer,
BRUXELLES.

Motoculteur **SIMAR**

MACHINE UNIVERSELLE

" SIMAR „

effectue

TOUS VOS TRAVAUX

Gamme complète 5 - 8 - 10 et 12 CV.

MOTEUR A ESSENCE, PETROLE et DIESEL.

Démonstration et renseignements :

Charles GUINAND

Grande rue au Bois, 58-62, BRUXELLES 3.

Tél. (02) 15.60.93.

TIRLEMONT

Sucres blancs de tous calibres

Vergeoises et cassonades « Graeffe »

Exigez-les en emballage d'origine.

C'est la qualité de la confiture

MATERNE

qui a fait sa renommée.

Les progrès réalisés depuis 60 ans par cette firme — la plus importante de Belgique — vous sont un sûr garant de la valeur de ses produits.

La première installation belge de "Quick=Freezing,, Fruits et Légumes surgelés à — 40° Frima.
Pectine liquide et sèche.
Conserves de légumes.

Ets. E. MATERNE, Jambes-Bruxelles-Grobbendonk.

ENGRAIS BATTAILLE

Fresnes Nord

Basècles Hainaut

- ACIDE SULFURIQUE
- SUPERPHOSPHATE
- ENGRAIS COMPLETS

« FERTICILINE »

POUR L'AGRICULTURE et L'HORTICULTURE.

ALIMENTS MÉLASSÉS

JAVA - SEILLES
(par Bas-Oha)

A·C·B·I

Tél. 215.71
(5 lignes)

FOURNIT

LES MATIERES PREMIERES SIMPLES ET COMPOSÉES
destinées à l'Agriculture

FABRIQUE

LES ENGRAIS GRANULÉS

PRODUMAX

LES ALIMENTS COMPOSÉS

S·T·A·R

TOUS ENGRAIS AZOTÉS

SANDERS SANDERS SANDERS

DANS LE DOMAINE DE L'ÉLEVAGE

LE SERVICE AGRONOMIQUE

SANDERS

doublé d'un service de recherches biologiques
et d'une équipe de chimistes assure

ALIMENTATION ÉQUILIBRÉE
RENDEMENTS ACCRUS
SUCCÈS SANS PRÉCÉDENT

ANCIENNE MAISON LOUIS SANDERS
Société Anonyme
47-51, RUE HENRI WAFELAERTS
Tél. 37.12.35
BRUXELLES

SANDERS SANDERS SANDERS

LA POTASSE appliquée sous forme de

Sel brut-sylvinite 17 % de K_2O

ou Chlorure de potassium 40 % de K_2O

ou Sulfate de potasse 48 % de K_2O

avec

L'ACIDE PHOSPHORIQUE appliqué sous forme de **FERTIPHOS** 38 à 39 % P_2O_5 sol. cit. d'Am.

assurent aux cultures des rendements élevés et des produits de qualité.

COMPTOIR GÉNÉRAL DES SELS ET ENGRAIS POTASSIQUES S. A.

COGEPOTASSE

53, Boulevard du Midi
BRUXELLES

Bureaux Régionaux :

ARLON
118, Avenue de Mersch
Tél. 210.83

TONGRES
Rue des Marais
Tél. 310.42

POUR LE CONGO BELGE, demandez également les **ENGRAIS COMPOSES EQUILIBRES** et l'**ALIPHOS** (phos. bicalcique précipité), aliment indispensable au bétail.

CONGOPOTASSE

STANLEYVILLE
Boîte postale 2.019

GOMA
Boîte postale 360

ANNALES DE GEMBLOUX

65e Année. 1er Trimestre 1959. No 1

Esquisse d'une paléohistoire des forêts belges (*)

par

A. Noirfalise,

Professeur à l'Institut Agronomique de l'État, à Gembloux.

Dans nos pays civilisés, les biocénoses forestières sont profondément marquées, dans leur structure, par l'influence contemporaine de l'homme, mais leur composition botanique procède davantage des migrations florales qui se sont succédé dans le passé. A ce point de vue, leur évolution nous apparaît comme le produit d'une sorte d'alluvionnement où le flux de chaque époque a déposé son sédiment. C'est à retrouver et démêler les strates confuses de cette genèse que s'attache l'histoire paléosylvatique.

Les méthodes d'investigation.

Les reconstitutions de l'histoire valent ce que valent leurs méthodes, et les méthodes historiques ont ceci de singulier qu'elles font une large part à la conjecture. L'historien est toujours un peu détective : à chacun de ses pas surgissent des carrefours d'hypothèses et de faits. S'il ne peut renoncer aux premières, on entend qu'il les justifie ; quant aux faits, ils sont en la matière qui nous concerne aujourd'hui, trop rares et trop précieux pour n'en point mentionner la source. Nous les devons, presque sans exception, à l'analyse pollinique des tourbières.

Les tourbières bombées ou tourbières hautes étaient jadis fréquentes dans nos plaines sablonneuses et sont encore répandues sur les plateaux supérieurs de l'Ardenne. Un grand nombre ont été exploitées, dans le passé, comme source de combustible. Les documents font état de cette industrie, dans le bas pays, depuis le 12e siècle, et l'on sait que des voies d'eau furent aménagées et des canaux creusés pour le transport de la tourbe vers les cités flamandes. D'après les chroniques locales, l'exploitation des tourbières dans les Hautes

(*) Leçon inaugurale faite le 6 octobre 1958, à l'Institut Agronomique de l'État à Gembloux, à l'occasion de la séance d'ouverture de l'année académique 1958-1959.

Fagnes n'a commencé qu'au 16e siècle (1), à l'époque où l'essartage, le pâturage et le charbonnage commencent à ruiner les forêts : elle fut toutefois d'une telle importance qu'il ne subsiste plus aujourd'hui que des fragments de vieilles tourbières intactes (2). Les mieux conservées sont celles du Plateau des Tailles et du Plateau de Saint-Hubert, où l'exploitation n'a pas débuté avant le 18e siècle (3).

Les plus vieilles tourbières de l'Ardenne atteignent 3 à 4 m d'épaisseur, quelquefois davantage (4). Pendant longtemps elles n'ont pas dépassé le stade du marais tourbeux, celui de la tourbière basse, caricière ou boisée, qui accumule peu de tourbe. Cette phase de leur développement, dont l'origine peut remonter au début du tardiglaciaire, est aujourd'hui représentée par une couche humifiée à débris de bouleaux et de cyperacées, qui n'excède pas quelques décimètres et repose directement sur le sol minéral.

Il faut attendre des époques plus récentes, le Boréal ou le début de l'Atlantique, vers 6.500 ou 5.500 avant J. C., pour que s'amorce la phase du grand accroissement des tourbières, c'est à dire la phase ombrogène de leur développement. Dès ce moment, grâce au réchauffement et à l'humidification du climat, les sphaignes prennent une part prépondérante à la tourbification. D'après F. Persch (1950), celles des Hautes Fagnes furent édifiées, à dater de cette époque, par des débris de linaigrettes et par des sphaignes tempérées, telles que *Sphagnum imbricatum*, *Sphagnum cuspidatum* et *Sphagnum magellanicum*. Cette association existe encore de nos jours. Le sédiment qu'elle a produit est sensiblement homogène sur toute son épaisseur et ne présente aucun des horizons d'asséchement et d'arrêt, si fréquemment observés dans les tourbières de la plaine atlantique. Il s'est accru, pendant 8.000 ans, d'environ 4 à 5 cm par siècle ; c'est le même ordre de grandeur qu'on retrouve sur les plateaux hercyniens de l'Europe moyenne qui jouissent, à l'instar de l'Ardenne, d'un climat humide et frais, du type océanique et montagnard.

On sait que la tourbe à sphaignes constitue un milieu très acide, gorgé d'eau et pratiquement aseptique. C'est un conservatoire idéal des débris végétaux. Or, chaque année, à l'époque des floraisons, d'innombrables grains de pollen, transportés par le vent, se déposent sur le tapis de sphaignes et, entraînés par la pluie, se fossilisent au contact de la tourbe. En Europe centrale, des mesures

---

(1) Selon l'Abbé Toussaint (Histoire de Xhoffrais), c'est un habitant du Longfaye qui, en 1587, au retour d'un séjour en Campine, aurait appris aux habitants à exploiter la tourbe.

(2) Il s'agit des tourbières à *Empetrum nigrum* qui paraissent, dans notre climat actuel, parvenues au stade sénile de leur développement.

(3) Ces tourbières d'un remarquable intérêt sont décrites et situées dans les planchettes d'Odeigne et d'Amberloup de la Carte phytosociologique de Belgique, levée sous l'égide de l'I.R.S.I.A. (1953-1956).

(4) On a relevé dans les Hautes Fagnes, 4,50 m à Sourbrodt (Florschütz et Van Oye, 1939) ; 4,50 m à Neu-Hattlich (Persch, 1950) ; sur le plateau des Tailles, plus de 4 m dans la Fange aux Mochettes et plus de 6 m dans la tourbière du Grand Passage (P. Reginster, P. Heinemann et C. Van den Berghen, 1953).

ont chiffré les chutes polliniques annuelles à plusieurs milliers de grains par cm^2, dont plus de la moitié appartiennent à des arbres ; elles sont plus nombreuses encore au voisinage des lisières forestières, par exemple dans les clairières tourbeuses enclavées en forêt, où l'on peut dénombrer jusqu'à 100.000 grains par cm^2, presque tous empruntés à des espèces arborescentes.

Les pollens déposés au cours des millénaires se retrouvent aujourd'hui dans un état de conservation remarquable, grâce à la résistance de leur membrane cutinisée. Comme la taille et l'architecture des grains diffèrent d'un genre à l'autre et quelquefois d'une espèce à l'autre, les palynologues sont à même d'établir, pour chaque niveau de la tourbière, l'origine et la proportion des divers pollens et d'en déduire des indications sur la végétation contemporaine. Les données ainsi recueillies sont à ce point concordantes pour l'Europe tempérée, qu'il est possible d'établir une stratigraphie pollinique de la période holocène. Nous en reproduisons les grandes lignes dans le tableau ci-joint, inspiré de Zeuner (1952), Firbas (1949) et Lüdi (1955).

Il va sans dire que la traduction des données palynologiques en termes phytosociologiques, autrement dit la reconstitution des végétations à partir des spectres polliniques, se heurte à de nombreuses incertitudes. C'est pour tenter de les lever qu'on poursuit, depuis des années, l'étude des pluies polliniques actuelles.

Un premier fait établi par ces recherches, c'est que parmi les essences qui constituent l'ambiance forestière d'une tourbière, les gros producteurs de pollen, tel que les pins, les bouleaux, l'aulne et le coudrier ont toutes chances d'être représentés en excès dans les spectres, aux dépens d'espèces moins fécondes, comme le chêne, le hêtre et le tilleul. D'autre part, certains pollens résistent mal à la fossilisation et passent inaperçus dans les analyses : il est bien rare que le tremble, l'if, le sorbier, le genévrier ou les érables y sont mentionnés. Dans d'autres cas, la distinction entre espèces est problématique, par exemple pour les pins et pour les bouleaux.

Une autre donnée importante est la suivante : compte tenu des correctifs précités, les pollens recueillis au niveau des tourbières enclavées en forêt représentent, avec une fidélité satisfaisante, la composition du boisement dans un rayon de quelques centaines de mètres et les anomalies de dépôt, résultant d'un transport à longue distance, sont rares et inconstantes. On sait aussi que, dans ces conditions, le pollen des arbres l'emporte très largement sur celui des plantes herbacées, de sorte que le rapport entre les deux catégories de pollen donne une idée de la densité du couvert forestier et du taux de boisement dans le paysage.

Il en est autrement dans les secteurs non boisés, où les pollens allochtones sont beaucoup plus fréquents. Diverses observations prouvent que des apports par le vent peuvent se faire à partir de régions éloignées, notamment dans le cas des pollens légers, comme celui des saules, des bouleaux, des pins et du coudrier. Toutefois, des pollens plus lourds se déposent parfois au terme d'un voyage considérable. Celui de l'épicéa tombe au large des côtes scandinaves, sur des centaines de km et celui du tilleul a été recueilli, dans la toundra boréale, à 600 km au nord de la limite de son aire.

Chronologie de l'Holocène.

Périodes	Durées	Climats	Limite altitudinale des forêts en Europe centrale (1)	Végétations en Belgique	Civilisations
A. Pleniglaciaire					
Würm III (climax)	± 21.000 av. J.C.	périglaciaire, très froid et sec	1500 m	Toundras, steppes glacées, végétation arcto-alpine.	—
Würm III (fin)	± 13.000 av. J.C.		— 800 m		
B. Tardiglaciaire					
I. Dryas ancien (2)	13.000-10.100	froid et sec	— 800 m	Phase préforestière ; formations de bouleau nain et d'argousier-Steppes loessiques — Passage de la « tree-line » en fin de période.	Paléolithique
II. Alleröd	10.000- 8.700	plus chaud et sec	500	Immigration du bouleau, puis du pin. Forêt-parc, puis forêt fermée de pin-bouleau-tremble	Paléolithique
III. Dryas récent	8.700- 8.100	plus froid, moins sec	800 m	Formation de pin-bouleau-tremble ; retour possible à la la forêt-parc dans le nord du pays.	Paléo-Mésolithique.
C. Postglaciaire					
IV. Préboréal	8.100- 6.800	sec, en voie de réchauffement	0	Immigration du coudrier et régression du pin ; premiers feuillus tempérés.	Mésolithique.

V. Boréal	6.800- 5.500	sec et plus chaud	+ 100 m	Forêt de bouleau-tremble-coudrier ; immigration de l'orme, du tilleul et du chêne.	
VI. Atlantique ancien	5.500- 4.000	chaud, devenant humide	+ 100-200	Forêt mixte de chêne (Quercetum mixtum)	
VII. Atlantique récent	4.000- 2.500	chaud, humide	+ 200-300	Forêt mixte de chêne (Quercetum mixtum). Expansion des aulnaies.	Néolithique
VIII. Subboréal	2.500- 800	moins chaud et temporairement plus sec	+ 300 m	Hêtraie en Haute-Belgique – Chênaie ailleurs	Néolithique récent, puis Age du bronze
IX. Subatlantique ancien	800 av. J.C. — 1.000 ap. J.C.	frais, humide	+ 100-200	Hêtraie en Haute-Belgique. Chênaie ailleurs. Expansion du charme, en rapport avec le peuplement rural.	Age du fer Rome Haut Moyen-Age
X. Subatlantique récent	depuis 1.000 ap. J.C.	frais, humide	0	Modifications historiques des forêts.	Bas Moyen-Age et Temps modernes

(1) Par rapport à la limite actuelle.

(2) Au début du Dryas ancien, peu après 13.000 av. J.-C. se situe une courte période chaude, l'oscillation de Bölling, qui provoque la disparition définitive des toundras dans nos contrées.

Que conclure de tout cela, sinon qu'aux époques pré-forestières de notre histoire, le pollen d'arbres peut provenir de régions très lointaines, tandis qu'aux époques forestières, l'analyse pollinique nous fournit une image essentiellement locale ; il faut, pour interpréter cette dernière, également tenir compte de la nature des sols qui ceinturent les dépressions tourbeuses et qui jouent, à l'égard des essences spontanées, un rôle sélectif que nous savons n'être pas négligeable. Quant aux territoires dépourvus de tourbières, comme les régions lœssiques et calcaires du pays, ils demeurent *terra incognita* pour l'analyse pollinique. Dans ce cas, on ne peut aborder l'histoire paléosylvatique que par des méthodes indirectes et plus hasardeuses.

Je n'en signalerai qu'une, qui me paraît la plus fructueuse ; elle est fondée sur l'étude comparée des forêts ; c'est la méthode, ou plus exactement, l'hypothèse des reliques.

Les végétations naturelles obéissent à des déterminismes beaucoup plus rigoureux que ne le croient souvent les initiés eux-mêmes. En particulier, les phytocénoses qui atteignent à ce point d'équilibre et d'autonomie, qui caractérise les groupements stables et auto-régénérables, offrent aux vicissitudes du climat une résistance considérable. Il faut pour les détruire, en dehors de toute interférence humaine, l'irruption d'une végétation nouvelle, douée d'un pouvoir concurrentiel plus élevé. C'est par exemple le cas lorsque le hêtre et sa flore s'installent dans une communauté de la chênaie et finissent par l'extirper. On peut donc concevoir que des formations très anciennes, qui ont échappé, pour des raisons édaphiques ou physiographiques, au tamponnement d'ultérieures migrations, puissent encore subsister dans des stations-refuges. Ces végétations relictuelles recomposent sous nos yeux l'image évanescente des temps révolus. Et si nous parvenons à les raccorder à la stratigraphie pollinique et à l'histoire des climats, nous tenons en main la clef d'une vaste synthèse.

Tel sont, en quelques mots, les voies et les carrefours de l'histoire paléosylvatique.

La phase pré-forestière.

De cette histoire, qui embrasse de nombreux millénaires, je n'envisagerai que les étapes cruciales, dans le but d'établir leurs rapports génétiques avec nos forêts contemporaines. Et je ne puis mieux faire peut-être, pour situer le problème, que d'évoquer d'abord cette longue phase pré-forestière qui précéda, dans nos contrées, l'immigration des premiers arbres.

Il y a plus de 15.000 ans que s'achève, sous nos latitudes, la dernière période glaciaire. Il y aurait bien des choses à dire sur cet âge des toundras, si lointain et pourtant si proche qu'il a laissé des traces impressionnantes dans notre sol et dans nos flores.

Les preuves géomorphologiques d'un régime périglaciaire sont nombreuses et elles invoquent tout un ensemble impressionnant de faits : phénomènes de solifluxion, asymétrie des vallées, dépôts nivéo-éoliens, dunes continentales,

fentes de gel, paléosols cryoturbés, etc. Les données botaniques, rassemblées par les chercheurs néerlandais (VAN DER VLEK et FLORSCHÜTZ, 1950 ; VAN DER HAMMEN, 1952), font état d'une flore cryophile, à saules et bouleaux nains, à *Dryas* et *Arctostaphylos*, aujourd'hui à peu près confinée dans la zone des toundras et dans l'étage alpin des hautes montagnes. Cet élément nous a légué quelques reliques alpigènes, comme le lycopode des Alpes (Plateau des Tailles) et la sélaginelle helvétique, découverte en 1869 sur le plateau de la Baraque Michel. C'est à la flore périglaciaire qu'on peut aussi rapporter ces espèces boréales qui ont trouvé refuge dans nos tourbières, comme la myrtille des marais *(Vaccinium uliginosum)*, la canneberge *(Oxycoccos quadripetalus)*, les linaigrettes *(Eriophorum vaginatum* et *E. angustifolium)*, pour ne citer que les principales.

Cependant, aucune essence forestière ne vit alors dans nos provinces. La limite des forêts résineuses microthermes, aujourd'hui reportée au voisinage du cercle arctique, ne franchit guère, au pléniglaciaire, les confins septentrionaux du bassin de la Loire ni, à l'est, la vallée même du Rhône. Les feuillus mésothermes sont refoulés sur les rivages méditerranéens et au delà des Pyrénées (1).

A cette longue période qu'on peut qualifier d'arctique, succède à partir de 13.000 avant J. C. une période moins froide d'environ 3.000 ans. C'est la phase pré-forestière proprement dite. Il semble bien qu'à ce moment et d'après les données hollandaises, les formations de bouleau nain *(Betula nana)*, déjà constituées antérieurement, aient pris dans le bas pays et sur les plateaux de l'Ardenne une extension considérable. Nous retrouvons aujourd'hui cette ceinture buissonneuse au nord de la taïga lapone et russe, où elle précède la « tree-line », c'est à dire la limite des grands arbres ; elle n'a laissé, en Europe occidentale, que des colonies sporadiques dans le Massif Central, en Écosse, dans le Harz et la plaine du Hanovre.

Un second phénomène caractérise la phase pré-forestière de notre histoire, mais nous n'en avons que le témoignage indirect par les pollens allochtones des tourbières du Limbourg hollandais, étudiées par VAN DER HAMMEN. C'est l'immigration, dans nos provinces, d'une flore continentale et steppique. Des formations herbeuses se constituent dans les districts lœssiques et calcaires du pays : on y trouve des éléments précurseurs de nos pelouses xérophiles, en particulier des armoises, des hélianthèmes, des plantains, des silènes et des potentilles, mais aussi quelques plantes devenues messicoles, comme le bleuet des champs *(Centaurea cyanus)* et la petite oseille *(Rumex acetosella)*. Mais le fait le plus notable est l'extention considérable d'un buisson épineux, l'argousier *(Hyppophae rhamnoïdes)* aujourd'hui réfugié dans les dunes maritimes de la Baltique et de la Mer du Nord.

L'origine orientale et sarmatique de ces végétations, dont l'optimum se situe avant et au début de l'Alleröd, ne fait aucun doute et c'est aussi d'Asie que

(1) Ce qui n'exclut pas la présence de colonies feuillues en bordure du golfe de Gascogne ni même dans l'ouest de la Bretagne.

nous viennent, en même temps, le cerf géant, le bison, le cheval et le bœuf sauvages. L'homme lui-même, l'homme paléolithique, les accompagne et, dans notre histoire forestière qui s'amorce à peine, nous devrons déjà tenir compte de sa présence.

La forêt de pin-bouleau.

Nous voilà maintenant parvenus à cette époque où, pour des raisons qui demeurent obscures, le réchauffement des climats s'accélère. Et c'est aussitôt le branle-bas des migrations forestières. Dans nos régions, le bouleau pubescent arrive bon premier, bientôt suivi par le bouleau verruqueux et le tremble, le genévrier sur les sols secs et le saule sur les sols humides. On reconnaîtra, dans ce groupe, un ensemble d'espèces qui jouent encore aujourd'hui le même rôle pionnier, comme si, par une curieuse transposition des lois de l'ontogenèse, les successions modernes n'étaient que la récapitulation de l'histoire.

Il est certain que les progrès du boisement ont très tôt disloqué les formations de bouleau nain et d'argousier, dont les traces s'amenuisent rapidement dans les records polliniques. Pourtant, cette première phase forestière n'atteint son climax qu'avec l'arrivée du pin sylvestre. Celui-ci nous vient de l'ouest dans les bas pays, du sud-est en Haute Belgique. Ces deux courants migratoires font présumer qu'il s'agit de populations géographiquement autonomes, qui préfigurent peut-être les races modernes, centro-européenne et baltique, de cette essence. Quoi qu'il en soit, c'est une forêt mixte de pin, tremble et bouleau qui, dès 9.500 avant J. C., domine dans nos contrées ; elle s'y maintiendra pendant près de trois millénaires.

Que savons-nous de cette formation forestière, à la fois claire et subaride ? Peu de choses en somme, sinon qu'elle a connu en Europe occidentale des oscillations plus sensibles qu'en Europe centrale et que le pin sylvestre, après une forte expansion, n'a cessé de régresser au profit des feuillus qui l'accompagnaient. C'est sans doute dans la région lœssique qu'il fut le moins représenté et disparut en premier lieu, laissant la place au bouleau et au tremble, comme c'est encore le cas dans les lambeaux forestiers de la prairie sibérienne. Il subsistera beaucoup plus tard dans les escarpements de l'Ardenne et des vallées mosanes ainsi que dans les plaines sablonneuses du pays où l'accompagne, par endroits, le pin de montagne.

En fait, on repère encore le pin sylvestre avec certitude, 7.000 ans plus tard, dans la plaine maritime et en Ardenne orientale, jusque vers 2.500 avant J.-C. mais il ne formait plus alors que des colonies sporadiques en voie d'extinction. Il n'est pas exclu que certains groupes aient pu se maintenir, en Basse Belgique, jusqu'à l'époque romaine, comme d'aucuns le supposent.

L'apogée de la forêt de pin-bouleau coïncide avec la première poussée des bruyères. *Calluna vulgaris* et surtout *Empetrum nigrum* prennent alors une telle importance dans les diagrammes polliniques qu'on doit supposer qu'elles ont constitué les espèces dominantes du sous-bois. Cette hypothèse rend compte d'observations troublantes. En effet, la forêt de pin-bouleau à sous-bois de

bruyères devait être, sous un climat beaucoup plus sec que le nôtre, extrêmement inflammable. Or, des peuplades paléo- ou mésolithiques l'habitent déjà et elles connaissent l'usage du feu. D'autre part, les enquêtes menées en Russie, dans la forêt résineuse boréale, où les incendies sont fréquents, concluent à l'intervention directe de la foudre dans 2 % des cas. Sans nul doute, ces mêmes causes anthropiques et naturelles ont interféré dans la vie des formations de pin-bouleau. Trois indices au moins portent à le croire : c'est d'abord la présence de bois calciné, associé par endroits au pollen de cette forêt ; ensuite, les alternances périodiques des feuillus et des résineux dans les diagrammes polliniques, suivant un processus successionnel bien connu dans le nord de l'Europe ; enfin, la multiplication dans les mêmes diagrammes, du pollen de la grande épilobe *(Epilobium spicatum)*, dont le caractère pyrophile est encore évident de nos jours.

C'est à la même époque que le bouleau pubescent envahit les tourbières basses et que se constituent les premières forêts tourbeuses à trientale *(Trientalis europaea)*, polytric *(Polytrichum commune)* et myrtille des marais *(Vaccinium uliginosum)*, que nous décrivons aujourd'hui sous le nom de *Betuletum pubescentis*. Cette association, encore fréquente sur les plateaux de l'Ardenne, est à peu près le seul témoin que nous a légué la formation de pin-bouleau. Le pin lui-même a totalement disparu de nos contrées et ses stations spontanées les plus proches se trouvent dans le graben rhénan. Quant à l'*Empetrum*, sa compagne la plus caractéristique, elle survit au sommet de nos tourbières bombées, sur le plateau des Hautes Fagnes, des Tailles et de Saint-Hubert. Sa disparition en Campine est toute récente.

La chênaie atlantique.

C'est peu après 7.000 avant J. C. qu'apparaissent dans nos régions les premiers feuillus mésothermes. Pendant 1.000 ans, le coudrier en est le précurseur incontesté. Après lui nous arrivent l'orme et le tilleul puis, à mesure que le climat s'océanise, le chêne, le frêne, le houx, l'if, les érables, les sorbiers et les merisiers. Toutes ces essences sont en place vers le milieu de l'Atlantique, c'est-à-dire vers 4.000 avant J. C.

Notre climat est alors comparable à celui de la Loire sinon à celui de l'Aquitaine. Les hivers sont doux et les étés plus chauds qu'aujourd'hui. C'est l'âge d'or de la forêt tempérée européenne : sa limite remonte, en altitude, 200 à 300 m plus haut qu'actuellement et, en latitude, 200 à 300 km plus au nord.

La formation forestière qui règne alors de nos régions est évoquée, dans la stratigraphie pollinique, sous le nom de *Quercetum mixtum*, mais ce terme oblitère l'extraordinaire diversité des biocénoses qui composaient alors nos paysages.

Quelle idée peut-on se faire de ces forêts où l'homme néolithique commence à planter ses cabanes et à tailler ses premiers champs, où déjà il fait pâturer

ses troupeaux et pratique sans doute l'écobuage, à la manière des primitifs de la sylve africaine ? Pour l'imaginer, il suffit d'effacer le dernier sédiment de notre histoire, c'est-à-dire le hêtre et ses compagnes.

La forêt la plus remarquable de l'époque atlantique, et peut-être aussi la plus précocement défrichée par ces populations omaliennes de Hesbaye, fut incontestablement la forêt des sols lœssiques. Encore faut-il admettre que ces derniers, moins lessivés et moins lehmifiés qu'ils ne le sont de nos jours, étaient plus propices aux essences neutrophiles comme le tilleul à grandes feuilles, l'if commun, l'orme et l'érable champêtres, devenus rares ou disparus maintenant. Mais nous y retrouvons l'association du chêne et de frêne, du merisier et des érables, du coudrier et du sureau. Cette forêt s'étendait, comme aujourd'hui, jusqu'aux abords de la plaine scaldisienne et le gisement de Heusden-lez-Gand ajoute, aux espèces précitées, le houx et le cornouiller sanguin. C'est une constante écologique que les forêts feuillues sont d'autant plus fournies en lianes et plus riches en épiphytes que les hivers sont plus cléments : la chênaie néolithique des sols lœssiques devait, à cet égard, rappeler par l'abondance du lierre, de la clématite, du tamier *(Tamus communis)* et du gui *(Viscum album)* les faciès actuels des forêts neutrophiles du Poitou, de la Charente et de l'Anjou.

La chênaie atlantique des plaines sablonneuses fut certainement moins belle et moins complète que celle des limons. Le chêne et le bouleau dominent sur les sables grossiers, sans doute accompagnés par le pin et sa flore résiduelle. Mais, sur les substrats argilo-sablonneux de la Flandre, l'aulne glutineux et le coudrier sont mieux représentés, comme c'est encore le cas de nos jours. Ces forêts régressent déjà sous l'emprise des Néolithiques. Sur la foi des diagrammes polliniques, on doit admettre que les landes à bruyères commencent à s'y multiplier : deux espèces sud-atlantiques, devenues sporadiques aujourd'hui, la bruyère cendrée *(Erica cinerea)* et l'ajonc *(Ulex europaeus)* en font certainement partie ; de pareilles formations se retrouvent actuellement en Sologne et en Bretagne et l'on sait qu'elles sont plus inflammables que nos landes campinoises. Il est donc certain que l'écobuage, le pâturage et la pratique des feux façonnent déjà par endroits le visage traditionnel de la Campine. C'est l'époque où se forment aussi, sous la lande, les premiers podsols humiques.

La Moyenne et la Basse Belgique ont échappé, dans une large mesure, à l'invasion de la hêtraie et leurs forêts actuelles, en particulier la chênaie mélangée à *Endymion nutans*, ne sont que des facies dérivés du *Quercetum mixtum*. C'est surtout le cas dans l'ouest, c'est-à-dire dans la Flandre, le Hainaut et l'Entre-Sambre-et-Meuse. Plus à l'est, la flore forestière atlantique est déjà nettement plus pauvre ; ses stations résiduelles se disséminent jusque dans l'ouest de l'Allemagne, sur une profondeur qui correspond au recul postérieur qu'ont subi ces forêts, dont la limite septentrionale passe aujourd'hui à travers la Belgique.

C'est au sud de la Meuse que la période atlantique introduira la plus grande diversité forestière. Il est a peu près certain que la chênaie thermophile à chêne pubescent, à sous-bois de coudrier, de troène et de buis occupait les sols

calcaires du Bassin de la Meuse. Les espèces buissonneuses ou herbacées qui relèvent de son cortège sont encore fréquentes de nos jours et en matérialisent l'ancienne répartition. Mais le chêne pubescent a presque disparu et ne subsiste qu'en quelques stations. C'est aussi une chênaie thermophile, une chênaie de chêne sessile, d'alouchier et de sorbier terminal qui occupait les schistes de Famenne et les pentes de la Basse Ardenne. Ces deux communautés sont devenues très rares et sont confinées sur les coteaux les plus chauds des vallées mosanes et, tout particulièrement, dans ce que nous pourrions appeler le district dinantien. Nulle part, la tonalité méridionale des flores n'est plus accusée ni plus nombreux les foyers résiduels des forêts xérophiles qui, dans les régions plus chaudes de l'Europe où elles existent en abondance, cèdent si facilement la place à la pelouse et aux fruticées, sous l'effet des feux récurrents. Et c'est ce trait de leur dynamique qui nous paraît le mieux expliquer que la vieille aire climacique du chêne pubescent couvre, en Europe tempérée, les lieux privilégiés du peuplement préhistorique.

Le massif ardennais lui-même apparaît déjà, durant l'Atlantique, d'un caractère plus frais et plus montagnard. Le diagramme pollinique des tourbières de la Baraque Michel confirme l'existence du *Quercetum mixtum*, sans doute analogue à ces chênaies sessiliflores à houx et coudrier que nous retrouvons aujourd'hui dans l'est du pays. Mais l'orme est aussi présent, tout comme le frêne et le tilleul, ensemble visiblement apparenté à ces ormaies-érablières de ravin, connues des hautes vallées de la Warche et de la Roer, où elles ont miraculeusement échappé à l'invasion du hêtre.

Pour compléter ce vaste tableau de probabilités, il faut encore ajouter un détail : c'est l'extraordinaire développement que prend, dans les spectres polliniques de la période atlantique, une essence hygrophile, à savoir l'aulne glutineux. Dans les basses plaines du pays, ce phénomène s'explique par le relèvement des nappes phréatiques, consécutif à celui du niveau marin ; mais dans l'étage collinéen, il est plus directement lié aux causes climatiques. L'aulnaie atlantique des cours d'eau est cette aulnaie à osmonde et *Carex laevigata*, si bien développée à l'heure actuelle dans le bassin de la Loire. Elle est en pleine régression dans notre pays et ne subsiste qu'en quelques stations de l'Ardenne.

La hêtraie subatlantique.

C'est sur cet échiquier de la forêt néolithique que se jouera le dernier acte de notre histoire paléosylvatique. Cette fois, c'est un cavalier redoutable qui survient, c'est le hêtre dont la puissance d'envahissement n'a d'égale que sa plasticité écologique. Après de timides incursions dès la fin de l'Atlantique, le voilà qui domine dans le sud du pays, dès 2.000 av. J. C. Les records polliniques en témoignent unanimement pour les hauts plateaux de l'Ardenne et pour l'Eifel volcanique, mais ils lui prêtent un rôle beaucoup plus modeste dans les contreforts de l'Oesling et en Lorraine luxembourgeoise, que nous invoquons faute de données pour les territoires homologues de Belgique. Nous

croyons cependant qu'il peut s'agir là d'une erreur d'extrapolation. Les tourbières caricières, récemment étudiées dans le Luxembourg par J. Sauvage (1954), ont un très faible développement et l'image pollinique qu'elles nous livrent est peut être empruntée à l'ambiance immédiate, c'est-à-dire à des peuplements de sols humides où l'aulne, le bouleau pubescent et le chêne pédonculé n'ont cessé de dominer. Il demeure probable que sur les sols appropriés, dont il faut exclure les marnes compactes, les argiles schistoïdes et les alluvions, la hêtraie a pris une place similaire à celle qu'elle occupe de nos jours.

Venue du sud, la hêtraie envahit non seulement le massif ardennais, mais aussi le bassin de la Meuse, sur les sols qui lui conviennent. Aucune donnée pollinique n'en révèle la présence en Moyenne et Basse Belgique, mais il est à peu près certain que le hêtre s'infiltra dans les forêts préexistantes, par le bassin du Démer, jusqu'au cœur des collines brabançonnes et peut-être jusqu'à l'Escaut. Le relais de cette migration hypothétique sont jalonnés par des stations de luzule blanche, de mélique et même d'aspérule, espèces volontiers inféodées au hêtre. La toponymie elle-même n'est d'ailleurs pas entièrement muette sur ce point et de très vieilles appellations font allusion à des bois de hêtre, à des « boekhout » et à des « buggenhout » dans le nord du Brabant, à des époques où son introduction concertée paraît peu probable (1).

C'est pendant l'âge du hêtre, c'est-à-dire durant le Subboréal et, plus encore, au Subatlantique qu'une autre essence, le charme cette fois, commence à se répandre. Toutefois, son ascension dans les diagrammes polliniques est souvent conjuguée à celle du pollen herbacé et du pollen des céréales. C'est là un signe évident des premiers défrichements et d'une transformation des forêts primitives par l'exploitation et le régime du taillis. Nous ignorons, et pour cause, quand et comment l'emprise de l'homme a pu se marquer en Moyenne Belgique et dans le Bassin de la Meuse, mais pour les plateaux de l'Ardenne et ceux de l'Eifel, les tourbières fournissent des renseignements très sûrs. Les indices d'occupation humaine se manifestent très tôt dans l'Eifel volcanique, vers 1.000 ans avant J. C. soit à la fin du Subboréal. Sur le plateau des Hautes Fagnes, le processus sera beaucoup plus tardif. Après une période d'installation fugace, que Persch situe à l'époque romaine et qu'un diagramme de Florschütz permet de localiser au niveau du bâti de la Via Mansuerisca, l'ancienne voie romaine de Trèves à Maestricht, il faut attendre le Haut Moyen-Age pour que les tourbières enregistrent plus nettement le fait. C'est alors que se fondent la plupart des établissements qui sont à l'origine des villages actuels. On constate à ce moment une recrudescence du pollen de chêne, de coudrier et de charme et une régression de la hêtraie. Ces détails confirment entièrement ce que nous apprennent les plus vieux documents sur le traitement et l'utilisation des forêts de la région.

(1) Bocholt, près de Bree (1096) ; Boukhout, près de Saint-Trond (1382) ; Boechout, près d'Anvers (974) ; Buggenhout, près de Termonde (1125) ; Boekel, près d'Audenarde (1108).

Désormais, chez nous comme dans toute l'Europe, l'analyse pollinique n'enregistrera plus que des faits d'occupation humaine, des traumatismes d'origine anthropique. C'est ici que commence l'histoire forestière au sens propre, et que le botaniste peut céder la parole aux archivistes.

BIBLIOGRAPHIE

Bouillenne, R., Bouillenne-Walrand, M. et coll., Les viviers du plateau de la Baraque Michel. *Bull. Soc. Roy. Sc. de Liège* (1937).

Dubois, C., Pollen analysis of postglacial peats and deposits in France for the period 1939-1946. *Vegetatio* (1948).

Firbas, F., Waldgeschichte Mitteleuropas, I (1949), II (1952). Jena.

Florschutz et Van Oye, Recherches palynologiques dans les Hautes Fagnes belges. Dodonea (1946).

Gams, E., Modifications floristiques et climatiques du Quaternaire, notamment d'après les recherches palynologiques depuis 1950. *C. R.* 8me *Congrès Int. Botan.*, Paris (1954).

Lemée, G., L'évolution de la forêt française au cours du Quaternaire, d'après les analyses polliniques. *Revue Forestière Française*, nº 6 (1955).

Ludi, W., Vegetationsentwicklung seit den Rückzug der Gletscher in den mittleren Alpen und ihren nordlischen Vorland. *Ber. Geab. Forsch. Inst. Rübel* 1954. Zurich (1955).

Persch, F., Zur postglaciale Wald-und Moorentwicklung im Hohen Venn. *Decheniana*, 104 (1950).

Poser, H., Auftautiefe und Frostzerrung im Boeden Mitteleuropas wahrend der Wurm-Eiszeit. *Naturwiss.*, 34 (8, 9) (1947).

Sauvage, J., Étude pollenanalytique des tourbières des Ardennes luxembourgeoises et d'une tourbière du Gutland. *Bull. Soc. Nat. Lux.*, nº 59 (1954).

Schwickerath, M., Die nacheiszeitliche Waldgeschichte des Hohen Venns und ihre Beziehung zur heutigen Vennvegetation. *Abh. Preus. Geol. Landesanstalt*, Neue Folge, H. 184 (1937).

Stookmans, F., Introduction à l'étude botanique du Quaternaire en Belgique, in *Géologie des Terrains récents de l'ouest de l'Europe*, pp. 248-264, Bruxelles (1947).

Stookmans, F., Vanden Berghen, C. et Vanhoorne, R., Het veenonderzoek in de streek van Lampernisse-Pervijze. *Natuurwet. Tijdschr.*, XXXI (1948).

Straka, H., Zur spätquartairen Vegetationsgeschichte des Vulkaneifel. *Ark. Rhein. Landesk.* (1952).

Van der Hammen, Th., Late glacial flora and periglacial phenomena in the Netherlands. *Leidse Geol. Mededel.*, XVII (1952).

Van der Vlek, I. et Florschutz, F., Nederland in het ijstijdvak. Utrecht (1950).

Zeuner, F. E., Dating the past. London (1952).

Le chêne rouge d'Amérique en Ardennes (*)

(PREMIÈRE PARTIE)

par

Lucien DELAITE,
Ingénieur Agronome, Gembloux.

AVANT-PROPOS.

Les noms de GÖHRE-WAGENKNECHT (11) (**) et BAUER (1) reviendront souvent dans cette étude. C'est qu'en effet ces auteurs ont déjà poussé très loin les recherches sur le chêne rouge d'Amérique. Il était presque impossible de ne pas revenir sur des sujets traités par eux. Nous espérons néanmoins intéresser le lecteur et lui montrer les grandes possibilités du chêne rouge si l'on envisage sa culture, en Ardennes tout spécialement.

Il nous est très agréable de remercier Monsieur CHAIDRON, Inspecteur principal des Eaux et Forêts pour l'amabilité avec laquelle il a facilité notre travail. Monsieur JONNART, Garde général, a droit aussi à notre gratitude. Les conseils éclairés de Monsieur BOUDRU, Professeur à l'Institut Agronomique de Gembloux, ont été d'une aide efficace pour un étudiant sans grande expérience forestière.

Nomenclature.

Quercus borealis MICHAUX.
Quercus ambigua MICHAUX.
Quercus rubra var. ambigua FARN.
Quercus borealis MICHAUX *var. maxima* SARG.
Quercus borealis var. maxima (MARSH.) ASHE.
Quercus maxima ASHE.
Quercus rubra DUROI non LIN.

Noms vernaculaires.

(Angl.) : Common Red Oak,
Eastern Red Oak,
Northern Red Oak.
(All.) Roteiche.
(N.) Amerikaanse eik.
(Fr.) Chêne rouge d'Amérique,
Chêne rouge.

(*) Extrait du travail de fin d'études, 1956.
(**) Les chiffres entre parenthèses reportent à l'index bibliographique.

Dimensions.

C'est un grand arbre, atteignant assez tôt une forte hauteur à condition qu'il soit éduqué en futaie.

A Rendeux, il atteint 25 m de hauteur totale pour 35 à 40 cm de diamètre. Au bois d'Amonines, en futaie sur taillis, il mesure 25 m de hauteur totale pour 60 cm de diamètre. Il est évident qu'avec l'âge et un traitement adéquat, on pourra atteindre 30 m. Le diamètre du chêne d'Amérique peut-être très gros, de 60 cm à 90 cm. E. G. Cheyney donne les dimensions suivantes pour la Caroline du Nord : 40 m de hauteur sur 1,8 m de diamètre.

Caractères botaniques.

Les caractères décrits dans le présent chapitre ont été relevés, pour la plupart, dans des peuplements ardennais.

1) *Feuilles :*

Les feuilles possèdent un pétiole long, un limbe échancré, cunéiforme à la base. Les lobes sont pointus, les échancrures arrondies. Chaque lobe est plusieurs fois acuminé. Les échancrures sont largement arrondies et généralement plus larges que les lobes ; leur côté inférieur regardant le pétiole est sensiblement perpendiculaire à la nervure principale, tandis que l'autre côté est oblique sur celle-ci vers le sommet et l'extérieur. Le limbe est lisse et glabre sur la face supérieure, les nervures sont saillantes à la face inférieure et portent une touffe de poils grisâtres à l'aisselle.

Il faut distinguer plusieurs types de feuilles sur un même individu. Les feuilles d'ombre ont un limbe moins découpé et plus large. Les feuilles de lumière ont un aspect découpé qui les fait ressembler aux feuilles de *Quercus palustris* Muench.

La foliaison se fait environ huit jours avant celle des chênes indigènes. Par exemple, en 1956, elle commença le 15 mai dans la région de Gedinne, alors que les chênes indigènes voisins étaient seulement en feuilles le 21 du même mois.

A l'automne, les feuilles prennent une belle teinte rouge qui les fait apprécier de plus en plus pour la décoration. La décomposition de la fane sera traitée dans un paragraphe ultérieur.

2) *Bourgeons :*

Ovoïdes, de 3 à 4 mm de large sur 5 à 6 mm de long ; glabres et pointus au sommet ; de teinte brun-rougeâtre.

Le bourgeon terminal, le plus gros, est entouré de 3 ou 4 bourgeons plus petits. Sous cette couronne, on trouve généralement 2 cicatrices foliaires opposées.

Sur une pousse annuelle, les bourgeons axillaires sont de plus en plus petits vers la base, de même que les cicatrices foliaires. Chaque bourgeon accompagné

de sa cicatrice foliaire détermine une proéminence sur le rameau. Celle-ci se prolonge vers le bas et donne au rameau l'allure de celui du frêne mais avec moins de symétrie. Les bourgeons axillaires sont rarement seuls ; un ou deux bourgeons plus petits les accompagnent.

3) *Branches :*

Elles sont fortes, irrégulièrement ramifiées et denses. Le tronc se divise souvent à une certaine hauteur et de fortes branches s'écartent plus ou moins du tronc suivant la disposition des trouées d'éclairement.

Il existe certainement une question de race à ce sujet et suivant les peuplements, on aura divers types de ramification : arbres fourchus avec branches élancées vers le haut qui donnent un port fastigié ; arbres dont le tronc se poursuit jusqu'à la flèche et dont les branches sont grosses ou fines, obliques ou horizontales.

Nous ne possédons pas le matériel permettant l'analyse complète des races. Bornons-nous à énumérer les caractères qui paraissent communs à toutes celles-ci : branches grosses ; allure tortueuse des branches, due à l'extrême tendance au phototropisme ; irrégularité de la ramification ; dépérissement des branches inférieures, mais ce phénomène est toutefois plus rare que chez nos chênes indigènes ; grande efficacité de l'éclaircie qui, en tenant serrés les jeunes peuplements, favorise le fût au détriment de la cime.

4) *Écorce :*

Longtemps lisse dans la jeunesse et de teinte gris verdâtre à gris-brun ; devient ensuite d'un gris plus foncé.

En vieillissant, l'écorce prend divers aspects selon les individus :

a) Elle peut rester lisse et acquiert de ce fait une teinte gris argenté grâce à son pouvoir réfléchissant. Sur cette écorce se dessinent des sortes de plis circulaires.

b) Ou bien, elle peut se crevasser largement dans le sens vertical en délimitant des plaques larges et lisses.

c) Enfin, on observe des arbres à écorce finement crevassée où les crevasses s'anastomosent rapidement. Ce type est assez proche du chêne indigène mais les fissures restent toujours moins profondes que chez celui-ci.

Le fond de l'écorce est d'une coloration blanc-jaunâtre, rougeâtre et est fortement astringent.

L'écorce des jeunes rameaux est verte, elle prend ensuite une teinte brun rougeâtre qui passe au brun verdâtre sur les rameaux de deux ans. L'épaisseur sera étudiée avec plus de détail.

5) *Fleurs et fruits :*

Châtons mâles grêles, cylindriques et pendants (2).

Fleurs femelles petites ; ce sont des bourgeons à l'extrémité desquels émergent les stigmates.

Fruits : la maturation est bisannuelle et les glands atteignent 2,5 cm après deux ans.

Les glands du *Quercus borealis* type sont allongés et pointus au sommet, enfoncés sur un tiers de leur longueur dans une cupule à écailles aiguës, légèrement pubescentes (6).

Chez la variété *maxima*, le gland est presque sphérique, à sommet arrondi mais pourvu d'un petit mucron. La base en est à peine enfoncée dans une cupule plate, à bord épaissi et à écailles arrondies.

Le gland est subsessile, isolé ou par paire. La teinte est brun acajou, uniforme. Les cotylédons ont une chair blanche, fortement astringente. La conservation des glands est aisée en stratification et ne pose aucun problème.

Wagenknecht (11) décrit ainsi un rameau de chêne rouge cueilli au mois de juillet : « Sur la pousse de l'année précédente, on voit des glands sortant à peine de leur cupule. Sur la pousse de l'année, les fruits n'ont que 2-3 mm de longueur. *Quercus borealis* fructifie précocement, dès 20 ans à l'état isolé, vers 25 ans en massif. La fructification n'est pas uniforme dans un peuplement, rarement insuffisante et jamais nulle. Elle se poursuit jusqu'à un âge avancé et Wagenknecht cite des arbres de 130 et 170 ans fructifiant régulièrement chaque année sans dépérir.

Oswald attribue la mort prématurée de certains chênes rouges à des fructifications abondantes ; il serait cependant plus simple et plus logique de considérer le dépérissement de ces arbres comme cause de fructification.

Le gland est mûr à l'automne de la deuxième année et la chute commence durant la deuxième quinzaine de septembre. La récolte pourra commencer quand le gland aura pris sa teinte brune. La proportion de glands véreux serait faible selon Wagenknecht et d'après nos observations. Ce n'est pas l'avis des auteurs américains, E. S. Havras et W. M. Harlow, qui déplorent les attaques d'insectes sur les glands mis à germer.

Quant aux dires selon lesquels le gibier délaisserait les glands de chêne rouge, ils sont complètement erronés puisque les chasseurs nourrissent les cervidés et les sangliers avec des glands récoltés en abondance le long des routes ou achetés dans le commerce. D'ailleurs, les glands semés sans protection sont rapidement consommés.

6) *Port :*

C'est le caractère le plus marquant chez le chêne rouge et c'est lui qui va conditionner les opérations culturales.

L'aspect spécifique de l'arbre est un tronc court, massif, surmonté de grosses branches plus ou moins horizontales. Le tronc est rarement droit et vertical. La cime est ample, hémisphérique. Ce dernier caractère est dû au phototropisme des branches qui cherchent air et lumière sur tout le pourtour de la cime.

En futaie bien soignée, le tronc se redresse, s'allonge fortement, la cime devient ovoïde, profonde, grâce au port fastigié acquis par la course des branches vers la lumière.

Le port de l'arbre est en réalité assez plastique. Dans les meilleures condi-

tions, on devrait obtenir un fût droit, élevé, une cime toujours assez forte mais répartie sur quelques grosses branches obliques et disposées régulièrement.

La tige et les branches du chêne rouge d'Amérique sont beaucoup plus proches de celles du hêtre et même du frêne que celles de nos chênes indigènes. La flèche semble assez longue. Dans le peuplement étudié à Rendeux, on peut compter 4 m environ entre la hauteur du bois fort et la hauteur totale.

Une question importante et souvent posée avec insistance est celle des gourmands. Monsieur Bodeux, inspecteur des Eaux et Forêts à As, questionné à ce sujet, répond que les chênes rouges de Campine n'ont pas ce défaut.

A Amonines, dans un peuplement clair, nous n'avons vu qu'une faible quantité de gourmands. De même à Rendeux dans un peuplement pourtant serré. A Gedinne-Station, un peuplement ne présente pas de gourmands tandis qu'une parcelle d'une dizaine d'ares à l'Arborétum de Gedinne porte des sujets qui en sont couverts, et dans les endroits ensoleillés, et dans les groupes serrés.

Ce caractère semble donc aussi dépendant de la race du sujet. On peut cependant affirmer que la présence de gourmands n'est jamais excessive et qu'un traitement convenable permettra toujours d'y remédier.

7) *Enracinement :*

Plus encore que celui de nos chênes, l'enracinement du chêne rouge est susceptible de s'adapter au milieu.

Dans la jeunesse, il lance un pivot qui généralement s'oblitère par la suite au profit de fortes racines obliques. Nous avons pu observer quelques enracinements sur chablis d'abatage à Rendeux : à partir du pied s'élancent de nombreuses racines obliques assez fortes et sans ramifications poussées près du pied. Là se bornent nos observations mais Wagenknecht nous donne une documentation intéressante (11).

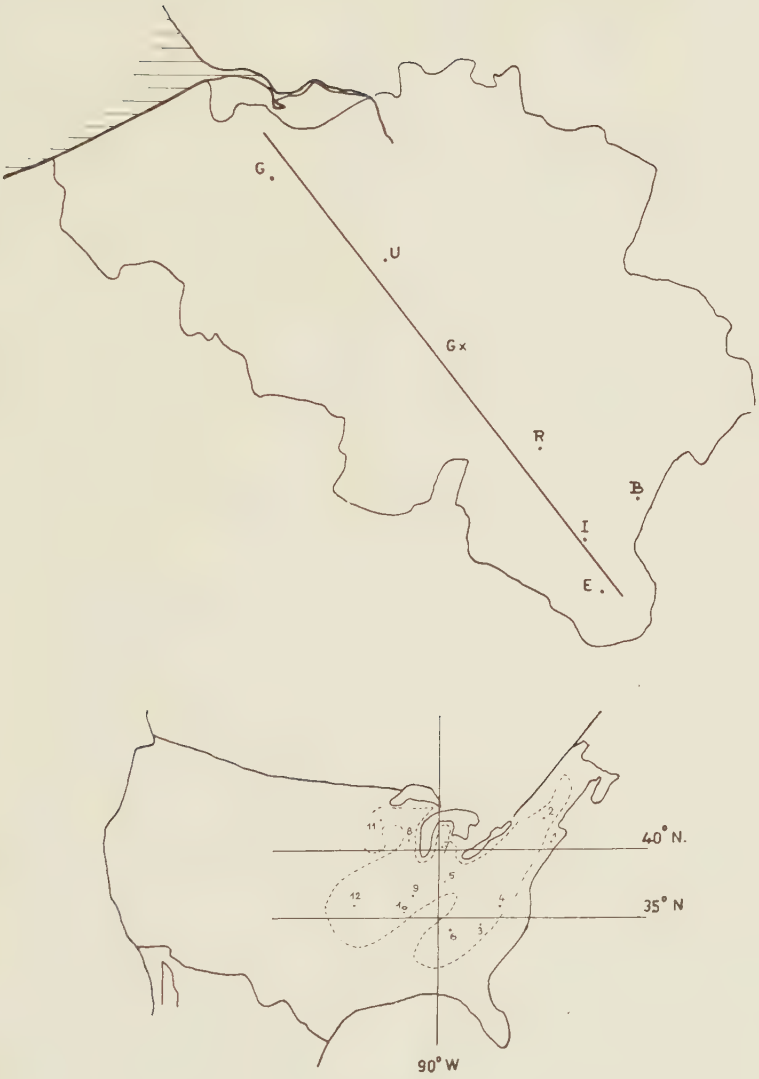
Chez les sujets dominants, enracinement oblique, variable avec les stations, avec des pivots secondaires. Chez les dominés, enracinement plutôt superficiel, oblique ou horizontal selon le milieu.

Les racines profondes s'étendent très loin du pied et fouillent une grande surface. Elles gagnent une bonne profondeur lorsque la nappe phréatique est loin de la surface du sol.

Dans la souche, peu de chevelu. Par contre, celui-ci est abondant sur les ramifications latérales, dès que les racines s'écartent du pied.

Wagenknecht insiste surtout sur la relation étroite qui existe entre la position sociale de l'arbre et son enracinement. Celui-ci est d'autant plus puissant que l'arbre possède une cime développée et dominante ; l'enracinement est plus superficiel chez les arbres dominés. Donc, en plus de l'adaptation au sol, il existe une influence de la qualité du sujet.

Un sol meuble et frais favorisera la formation d'un système radiculaire normal, c'est-à-dire oblique. Un sol superficiel par la présence d'une nappe d'eau ou d'un horizon induré encouragera l'enracinement superficiel. A noter que les



Aire naturelle de dispersion du chêne rouge d'Amérique.

horizons de gley pas trop accusé, à drainage alternatif par exemple, ne sont pas des obstacles infranchissables pour le chêne rouge.

L'enracinement du chêne rouge est donc puissant, bien développé, relativement peu exigeant quant à la texture du sol. CHEYNEY prétend qu'il peut s'adapter à des sols rocailleux superficiels (6). Enfin, la concurrence est faible

entre les arbres d'un peuplement, grâce à la localisation des enracinements ; si elle existe, c'est à l'avantage des dominants.

8) *Couvert :*

Il est plus épais que celui de nos chênes. Il est non seulement dense mais aussi bien réparti dans les peuplements âgés à cause de la formation d'un étage arbustif de rejets de souche et de semis. La décurtation est nulle et le feuillage est disposé uniformément, sans vide ni touffe. Toute trouée est immédiatement bouchée par des branches latérales ou par la croissance oblique des arbres.

Aire de dispersion de *Quercus borealis* Michx.

Quercus borealis Michx est, après *Quercus macrocarpa* Michx., le chêne américain qui monte le plus au nord et le plus en altitude. Son aire de dispersion est limitée par l'Océan Atlantique à l'Est et par le domaine des prairies à l'Ouest. Elle est comprise entre les latitudes 35° N et 45° N.

Climat dans l'aire de dispersion.

1) *Caractéristiques du climat de l'Est américain.*

Le climat de l'Est américain est tempéré, à tendance continentale assez marquée, aux étés plus chauds, aux hivers plus froids que chez nous. Les amplitudes thermiques sont accentuées, même à proximité de la mer où un certain adoucissement se fait cependant sentir.

La pluviosité est assez élevée, répartie sur tous les mois de l'année avec un maximum d'été plus ou moins bien marqué.

Comment expliquer ce type de climat dans une région proche de l'Océan ?

Les phénomènes météorologiques justifient les extrêmes de température et la configuration géographique, la répartition des pluies (10). Durant l'hiver, des vents du N-W ainsi que le courant du Labrador maintiennent une température très basse. L'été, les vents du S. W. réchauffent facilement cette région dont la latitude n'est d'ailleurs pas élevée.

Les causes principales de la répartition des pluies sont : la proximité immédiate du Golfe du Mexique où l'évaporation est intense ; l'eau évaporée est entraînée en été par les courants du Sud ; aucune barrière ne retient les masses d'air car la chaîne des Appalaches est allongée dans la direction SW.-NE. En hiver, les cyclones d'Est et du Sud provoquent une pluviosité convenable. Sont encore à noter l'action régulatrice des Grands Lacs et le climat montagnard des Appalaches.

Voici quelques indications chiffrées relatives au climat de l'aire de dispersion du chêne rouge :

a) les températures moyennes varient fort d'une extrémité à l'autre de son aire :

Northfield (Vermont) : 267 m. ; t°m 5°1,

Asheville (Caroline du Nord) : 687 m. ; t°m 12°9 ;

b) les amplitudes de températures sont accusées, surtout dans le Nord.

Northfield (Vermont) : t° moyenne de janvier : −9°2 ;
» de juillet : 18°5 ;
Asheville (Caroline du Nord) : t° moyenne de janvier : 3°4 ;
» de juillet : 21°9 ;

c) les jours de gel (minimum diurne < 0° C) varient de 80-100 à la côte atlantique et de 120-150 à l'intérieur du continent (Saint-Paul) ;

d) les gelées tardives et hâtives sont rares et peu importantes ;

e) les jours d'hiver (maximum diurne < 0°C) vont de 10 à 50 selon la continentalité des régions ; les extrêmes sont 7,5 jours à Lynchburg, 7,8 jours à Saint-Paul ;

f) la pluviosité est uniformément répartie avec un maximum d'été plus ou moins marqué suivant la continentalité ; elle va de 700 mm à 1.200 mm ;

g) l'humidité relative est à peu près constante : 50 % à 60 % dans toute l'aire de dispersion.

2) *Comparaison avec le climat de la Belgique.*

Puisque le problème qui nous intéresse est l'introduction du chêne rouge en Belgique, il est nécessaire de faire un petit rappel du climat de notre pays.

C'est un climat tempéré du type parisien de De Martonne. La tendance type océanique vers le type continental est nette à partir de l'Ardenne. La température moyenne annuelle passe de 10°2 à la côte à 7°7 en Gaume.

La pluviosité varie de 800 mm à 1400 mm de la Basse à la Haute Belgique.

Elle est suffisante et bien répartie pour le chêne rouge, en Belgique. Si on compare les températures relevées d'une part dans son aire naturelle, d'autre part dans notre pays, on constate une grande divergence dans les amplitudes. Les jours d'hiver sont aussi beaucoup plus nombreux dans l'Est des États-Unis.

L'Ardenne qui nous occupe davantage, offre un climat plus rude que le reste de la Belgique. La pluviosité y est très élevée et constamment suffisante. Les températures sont inférieures : la température moyenne annuelle est basse (7°4 à Libramont) ; les jours d'hiver sont moins fréquents qu'à l'Est des U. S. A. ; les gelées tardives et hâtives sont abondantes. La principale différence entre les climats ardennais et américain du N-E réside dans le peu de chaleur de la période de végétation ardennaise et dans les écarts de la marche de la température : jours de gel, jours d'hiver, gelées tardives, amplitude de température.

3) *Conséquences.*

Quel pourrait être le comportement du chêne rouge dans un pareil climat ?

Les peuplements dont nous disposons en Ardenne sont rares et d'âge moyen (50 ans). Mais ils montrent une très bonne croissance et une sensibilité beaucoup plus grande au sol qu'au climat.

Comme toute essence transplantée en climat plus océanique que celui de

son aire naturelle, le chêne rouge a une croissance très vive dans la jeunesse et qui semble se continuer encore à 50 ans ; nous ne pouvons préjuger de sa longévité qui doit cependant être assez courte. BAUER remarque un ralentissement de croissance vers nonante ans ; WAGENKNECHT n'a pas fait cette constatation à cet âge. La cause de ce ralentissement signalé par le premier auteur vient des conditions plus océaniques dans l'Allemagne de l'Ouest alors que l'Allemagne de l'Est, où WAGENKNECHT a poursuivi ses recherches, possède un climat déjà très continental plus proche de celui de l'Amérique. En Belgique, il est vraisemblable que la croissance du chêne rouge ne se poursuivra pas activement au delà de nonante ans.

L'adaptation de cette essence, en Belgique, est donc possible ; certes, elle supportera allègrement nos températures ; la pluviosité de notre pays lui sera même favorable, mais le régime climatique de nos régions est très différent de celui du Nord-Est américain. Il aura comme conséquence immédiate : une forte croissance, et comme résultante plus lointaine : une diminution de la longévité et, sans doute, une sensibilité accrue aux attaques des cryptogames.

Il ne faut pas, pour autant, négliger cette essence. Seule une certaine prudence est nécessaire tant qu'on ne possèdera pas de précisions absolues sur le comportement et les exigences du chêne rouge. Voici quelques constatations qui ont pu être faites jusqu'à présent à ce sujet :

a) Le chêne rouge paraît d'une grande plasticité au point de vue écologique. WAGENKNECHT parle d'un peuplement de 50 ans à ranger en première classe alors que des chênes pédonculés voisins atteignent la troisième classe seulement. Ces deux peuplements se trouvent en Ukraine sous une pluviosité faible, de 400-500 mm. L'auteur ne dit rien de la répartition des pluies et c'est dommage (pluies de printemps ?).

b) Quercus borealis semble favorisé par l'humidité des climats à tendance océanique où sa croissance dans la jeunesse est meilleure que dans son pays d'origine mais où sa longévité paraît diminuée.

c) Il existe une compensation entre ce caractère climatique et la richesse du sol. En effet, la Campine peut encore produire du chêne rouge sur des sols impraticables à cette essence dans son aire naturelle.

d) Les gelées hâtives et tardives n'ont pas plus d'effet sur le chêne rouge que sur nos chênes indigènes.

e) En définitive, il semble bien que le facteur prépondérant en ce qui concerne la croissance du chêne rouge est le facteur sol. On le voit très bien en Campine où il atteint de belles dimensions dès que le sol reste assez frais. En Ardenne, tous les autres facteurs ne paraissent guère influents en face de l'action exercée par le sol. La différence y est très nette entre les sols lourds et les terrains frais et riches, schisto-gréseux du Burnotien.

Quoiqu'il en soit, le chêne rouge paraît très bien acclimaté en Belgique et son introduction en Ardenne ne pose pas de problèmes spéciaux. En altitude moyenne et basse, les beaux peuplements d'Amonines et de Rendeux, les peuplements moyens de Gedinne et de Bertrix sont une garantie pour les intro-

ductions ultérieures. Il semble aussi que des essais pourraient être concluants en Haute-Ardenne partout où le hêtre peut être conservé. La gélivure n'est pas un obstacle jusqu'à 100 cm de circonférence à 1,50 m. Un seul arbre de plus de 120 cm est gélivé à Bertrix sur une dizaine de pieds de forte dimension. Nous ne pouvons pas encore décider de l'importance de la gélivure sur les grosses catégories en Haute-Ardenne où le matériel d'étude est absent. En Basse-Ardenne, ce défaut n'est certainement pas à craindre.

Lorsqu'on parle d'introduction, il convient d'envisager la question des races. Les peuplements actuels en Belgique se rapprochent tous assez bien de la variété *maxima* Ashe mais on ne peut leur donner une origine précise.

Il y aurait lieu de fixer par l'expérience, les races susceptibles de donner de bons résultats en Belgique. Les essais comparatifs seront donc nécessaires. En attendant, mieux vaut s'adresser à des semenciers dont les caractères ont été excellents en Belgique. Le Bois de l'Hospice d'Amonines pourrait fournir de bonnes graines.

Il est déplorable que la plupart des plants de pépinière proviennent de glands ramassés le long des chemins sous des arbres dont la plus grande, et parfois unique qualité, est de fructifier souvent et abondamment.

Sol.

Quercus borealis passe pour être accommodant quant aux propriétés du sol : profondeur, richesse, teneur en eau. Cette tolérance permettra son utilisation dans les régions pauvres comme essence culturale. Cependant, il ne faut pas oublier qu'il est susceptible d'une forte production mais que, dans ces conditions, il a des exigences plus marquées.

1) *Conditions optima pour le chêne rouge.*

Il préfère les sols limoneux, limono-sableux, frais et bien aérés. Une bonne structure permettra une aération convenable. Les sols riches du type sol brun eutrophe à mésotrophe (AC ou ABC) seront évidemment les plus appréciés mais le facteur le plus important sera l'économie en eau. On peut s'en rendre compte en suivant l'allure de la croissance des divers peuplements suivant la hauteur de la nappe phréatique en Campine. Les sols à nappe profonde ne portent que des feuillus à rôle cultural. Au fur et à mesure que la nappe se rapproche de la surface, le chêne rouge acquiert une vitalité bien meilleure. Le même phénomène se produit en Basse-Ardenne où deux peuplements situés sur Burnotien l'un sur versant Sud (Rendeux), l'autre sur versant nord (Amonines), présentent une différence nettement en faveur du type frais.

2) *Comportement sur les divers sols.*

Wagenknecht affirme que le chêne rouge est moins exigeant que nos chênes indigènes ; qu'il peut encore produire suffisamment (classe III de Bauer) sur les sables de production moyenne où le pin sylvestre est à ranger en classe III.

Voici les classes de sol données par le même auteur (11) :

a. Production la meilleure (classe > 1,5) :

1) sol où le limon affleure ou se trouve peu profondément sous le sable ;

2) sables très productifs avec alternance de bancs limoneux ;

3) sables hydromorphes à nappe moyennement profonde (0,6 à 2 m), riche en sel et non stagnante ;

4) sols de basse montagne, non superficiels, frais, productifs.

b. Production bonne à moyenne (classe 1,5-2,5) :

1) sables épais sur limon ;

2) sables productifs avec alternance de bancs siliceux et limoneux ;

3) sables hydromorphes de qualité moyenne par la profondeur, la richesse et le mouvement de la nappe ;

4) sols gleyfiés à régime hydrique alternatif.

c. Production modérée (classe 2,5-3) :

1) sables purs, productifs ;

2) sables hydromorphes à nappe stagnante et pauvre.

d. Production médiocre (classe < 3) :
sables de production moyenne, non hydromorphes.

Cette classification n'a pas été faite pour nos régions, mais on peut néanmoins en tirer quelques idées :

Les sols de Basse-Ardenne sur Siegenien-Emsien peuvent se rattacher à la classe a_4 dans de nombreux cas (Amonines).

Les sols de Moyenne et Haute-Ardenne sont fréquemment des sols à pseudogley plus ou moins proches de la classe b_4 suivant la richesse en bases. En général, les sols ardennais sont frais ou peuvent être maintenus par le couvert forestier dans un état de fraîcheur suffisant pour le chêne rouge. La richesse du sol sera donc bien souvent le facteur minimum empêchant une forte production.

Le gley typique et la fagne ne sont pas rares non plus en Ardenne. On s'accordait à dire jusqu'à présent que le chêne rouge ne devait pas être introduit sur sols gleyfiés, mouilleux et à argile blanche. A la suite des études de Wagenhoff, vérifiées par Wagenknecht, on sait que le chêne rouge adapte son enracinement à ces types de sol et de ce fait y est productif. En Campine, au Pijnven, nous avons vu de beaux spécimens sur sol constamment mouilleux, à nappe phréatique peu profonde (ancien sol marécageux assaini).

3) *Comparaison avec les chênes indigènes.*

Wagenknecht, à la suite d'essais comparatifs, définit comme suit, la supériorité du chêne rouge sur nos chênes :

En sols normalement drainés :	Chêne rouge	Chêne rouvre ou pédonculé
1) Hauteur moyenne de peuplement	115 %	100 %
2) Diamètre moyen	137 %	100 %
3) Production totale	123 %	100 %

En sols hydromorphes		
1) Hauteur moyenne	115 %	100 %
2) Diamètre moyen	125 %	100 %
3) Production totale	123 %	100 %
Limon éolien et sable reposant sur grès bigarré		
1) Hauteur moyenne	127 %	100 %
2) Diamètre moyen	157 %	100 %
3) Production totale	147 %	100 %

Le chêne rouge supporte mieux la sécheresse et la pauvreté du sol que nos chênes indigènes ; on en a la preuve en Campine. Dans les conditions extrêmes d'humidité, il est moins à sa place que le chêne pédonculé. Dans les sols constamment frais peu ou pas aérés et inondables, le chêne rouge ne pourra pas résister. Mais dès qu'une certaine aération est possible, il reprend sa supériorité sur le pédonculé. Dans les sols où le rouvre est à son optimum (sols aérés, plus ou moins frais et riches), le chêne rouge est encore mieux à sa place.

La supériorité sur nos chênes est assez peu marquée où ceux-ci sont dans les meilleures conditions ; elle s'accentuera dès que le sol deviendra plus pauvre et plus superficiel.

Propriétés améliorantes du chêne rouge d'Amérique.

D'après ses propres observations en Campine, Monsieur Bodeux est d'avis que le chêne rouge possède une fane de qualité médiocre, en tout cas inférieure à celle de nos chênes indigènes. Elle permet cependant d'améliorer le mauvais humus fourni par le pin sylvestre.

La classification de Richard ne montre pas plus d'estime pour les qualités de la fane du chêne rouge :

1) Ormes, aulnes, frênes, robiniers, cerisier des oiseleurs, bourdaine, coudrier.

2) Bouleau, charme, marronnier d'Inde, érables, tilleuls.

3) Tremble, cerisier tardif, châtaigniers, chênes pédonculé et rouvre, *chêne rouge.*

4) Hêtre.

5) Résineux.

On peut donc admettre que la fane de chêne rouge est de décomposition lente. Retenons de la classification de Richard, que la fane du hêtre est de qualité encore inférieure ; cela nous permettra de prévoir, par comparaison, les propriétés de celle du chêne rouge en Ardenne. Dans cette région, la fane du hêtre est de qualité suffisante pour autant que la fraîcheur du sol reste constante, le chêne rouge, grâce à un enracinement profond est loin d'être aussi asséchant en surface que le hêtre et assurera donc un humus de bonne qualité dans la plupart des cas.

Il ne convient pas de s'arrêter au seul fait de la lenteur de décomposition

de la fane ; avec WAGENKNECHT, nous dirons que ce n'est pas le seul critère des qualités améliorantes d'une essence. WITTICH, après ses expériences où il classe aussi le chêne rouge en avant-dernière position pour la décomposition de la fane, déclare que l'action spécifique du peuplement peut produire une amélioration sensible. Ainsi, la florule par sa densité et sa nature, l'enracinement (forme et puissance), etc... ont une action propre sur les conditions du sol. WAGENKNECHT donne au chêne rouge, des propriétés améliorantes à ce point de vue.

Il couvre très bien le sol et empêche le développement d'une végétation adventice grande consommatrice d'eau. Malgré la densité du couvert, la rétention des précipitations n'est pas trop importante grâce à l'insertion oblique des branches et à l'écorce lisse. ALBERT et PENSCHUK ont toujours constaté une meilleure porosité des couches superficielles du sol sous le chêne rouge que sous le pin sylvestre. Ce serait dû à l'absence de graminées et de *Vaccinium* sous le chêne. Dans un peuplement de cette essence un peu desserré, il se forme rapidement un étage arbustif à base de rejets de souche, de végétaux sciaphiles et même de semis. La strate herbacée n'a guère le temps de s'implanter ; elle ne contribuera pas à assécher les horizons de surface ; au contraire, l'étage arbustif va créer un microclimat favorable.

L'importante masse de feuillage qui chaque année couvre le sol sous le chêne rouge joue aussi son rôle. Les feuilles plates, restent raides et ne forment pas un épais horizon F, compact et feutré, sans aération, comme c'est le cas chez le hêtre ; leur décomposition est donc plus rapide surtout à cause de la fraîcheur constante des couches superficielles du sol.

Le système radiculaire du chêne rouge participe à ses propriétés améliorantes. Il faut en considérer l'action physique et l'action chimique.

a) La porosité donnée aux couches profondes du sol par le système radiculaire puissant et profond n'est pas à commenter.

Les couloirs laissés par la décomposition des racines permettent aux sols enclins à se tasser, et ils sont fréquents en Ardenne, de conserver une porosité et une structure suffisantes. La structure peut aussi être maintenue par l'action mécanique du vent sur la tige transmettant aux racines les efforts qu'elle subit.

b) Le chêne rouge peut ramener en surface les sels minéraux que son enracinement va chercher dans les couches profondes du sol.

On pourrait donc définir comme suit le rôle améliorant du chêne rouge. Il compense la lenteur de décomposition de sa fane par des qualités qui contribuent à maintenir le sol dans un état favorable à une végétation forestière convenable. Ceci est particulièrement vrai en Ardenne, où il profitera au maximum des conditions favorables d'humidité, de façon encore plus nette que le hêtre.

Enfin, de tous les peuplements que nous connaissons, il n'en est pas un seul qui possède de l'humus mor. La plupart sont du type moder-mull beaucoup mieux structuré que sous hêtre. Rappelons que BAUER a trouvé sur 114 boisements étudiés à ce sujet : 80 sur mull, 25 sur moder, 11 sur mor. Les milieux

à mor ont été reconnus très pauvres en bases, à nappe stagnante, et favorables à la production de mor sous n'importe quelle essence.

Tempérament.

Le chêne rouge est robuste ; il ne craint ni les fortes chaleurs ni les rigueurs de l'hiver, si on considère son comportement dans son aire de dispersion et les milieux divers où on l'a introduit en Europe.

Sont en outre à examiner, et de façon toute spéciale, ses exigences en lumière et l'influence du phototropisme.

1) *Exigences en lumière.*

Le chêne rouge réagit fortement à la mise en lumière non seulement par le phototropisme mais aussi par ses possibilités d'assimilation. Cependant, il peut se montrer tolérant vis à vis de l'ombrage. Ce dernier caractère n'est pas un phénomène de jeunesse, il se poursuit dans l'âge mûr à un degré moindre toutefois. De même, sa réaction phototropique positive subsiste à n'importe quelle période de sa vie.

Le comportement favorable sous un faible éclairement permettra une régénération naturelle plus facile, où la mise en lumière n'exigera pas de passage immédiat en cours de rotation. Cependant, il ne faudra pas oublier que le dégagement rapide des semis ou des arbres permet de gagner un accroissement plus important.

Quelles sont les limites de tolérance du chêne rouge ?

Les semis vivent normalement la première année sous le couvert complet de l'étage dominant. L'éclaircie est ensuite nécessaire. Jusqu'à la hauteur de 2 m, dimension atteinte en 4-6 ans, les semis se maintiendraient sous un couvert équivalent à celui d'un peuplement de pin sylvestre de 0,4-0,5 de densité. Ensuite, il faudrait ramener le couvert à la densité 0,2 (11).

Ces normes conviennent pour assurer un bon développement mais, dans les peuplements que nous avons étudiés, des semis se trouvaient dans des conditions beaucoup moins avantageuses.

Dans le bois d'Amonines, il existe de nombreux semis ayant percé un épais tapis de ronces ; d'autres ont poussé sous l'ombrage de grosses réserves. L'allure du peuplement est la suivante : couvert 60 %, aspect jardiné et trouées de 15 m de diamètre au maximum, strate arbustive déjà dense où le chêne rouge intervient déjà dans de bonnes proportions, l'éclairement latéral est très satisfaisant.

La faculté de rejeter de souche sous un couvert fermé est à retenir chez le chêne rouge. D'après des constatations faites à Rendeux dans une parcelle dense, on peut conclure que les rejets se contentent du petit éclairement laissé par la disparition de l'arbre qui a donné la souche. Dans cette même parcelle, nous avons pu comparer les exigences en lumière des rejets et des semis. Ces derniers ne sont présents que dans une ou deux petites trouées. Les rejets de

trois ou quatre mètres sont disséminés partout. Il semble que cette hauteur est atteinte rapidement mais que la densité du couvert empêche un meilleur développement. Les rejets végètent, assurant leur rôle cultural et il est hors de doute que les prochaines éclaircies plus fortes vont permettre d'étoffer ce sous-étage de rejets.

Il est donc à noter que les rejets du chêne rouge sont moins exigeants en lumière que les semis, du moins dans les premières années. Ceci pourrait être dû à l'aide apportée par un enracinement bien développé des souches, alors que le semis doit édifier à la fois un système aérien et un système radiculaire.

Le dimorphisme foliaire déja cité plus haut doit être rappelé ici. Il pourrait éventuellement guider le forestier dans la conduite des coupes secondaires. En effet, les semis traduisent assez bien une déficience en lumière par l'élargissement et une découpure moins profonde des feuilles.

2) *Phototropisme.*

Cette propriété va décider du mode de traitement pendant toute la période de formation de l'arbre : hauteur, fût et cime.

Le chêne rouge réagit vigoureusement à l'éclairement. Dans un peuplement à toit entr'ouvert par endroit, on va observer de longues branches obliques, gagnant les endroits éclairés, les cimes vont se déformer.

En lisière, les arbres développent, outre une cime asymétrique, un fût oblique, souvent tordu.

Si l'abri latéral protégeant des semis est maintenu trop longtemps, on observe un refoulement des tiges de bordure vers le centre de la trouée.

Enfin, dernière conséquence due au phototropisme, un individu isolé va étaler ses branches inférieures et acquérir une cime hémisphérique très large où toutes les branches recevront leur part d'éclairement.

Étude du développement du fût et de la cime.

1) *Formation du fût.*

La formation d'un fût droit, propre, de diamètre convenable et de section régulière, est le but final vers lequel nous devons tendre. Chez le chêne rouge, les pratiques sylvicoles, bonnes ou mauvaises, feront sentir leur action avec beaucoup d'intensité.

Les facteurs à envisager sont les suivants : la race, le phototropisme, l'élagage, l'émondage, le développement de la cime et la densité du peuplement.

La question de la *race* a été négligée jusqu'à présent. Bornons nous à répéter ce qui a été dit plus haut : chercher des semenciers en Belgique dans les meilleurs peuplements, en attendant les résultats des essais comparatifs.

Le *phototropisme* n'a pas seulement une action sur la cime, mais il conditionne également la forme du tronc. Durant toute la période de croissance, c'est-à-dire jusque 35 à 45 ans selon les stations, la moindre irrégularité dans

l'éclairement provoquera la formation de grosses branches asymétriques, avec comme autres conséquences, aussi fréquentes et plus graves encore, la courbure de la flèche et l'obliquité du tronc. C'est la raison pour laquelle les lisières, les ombrages latéraux trop longtemps conservés, nuisent à la forme du chêne rouge. La création de petits groupes ne sera jamais à conseiller pour cette essence.

Une autre conséquence du phototropisme est la fréquence des troncs méplats liée, semble-t-il, à l'asymétrie des cimes. C'est ainsi que dans la parcelle de Rendeux sur un terrain incliné de 10 à 30°, les arbres ont une cime généralement asymétrique et un tronc néanmoins droit. Mais si les fûts sont d'une rectitude suffisante, ils présentent une proportion de méplats qui est significative et attire l'attention.

	Écarts entre deux diamètres perpendiculaires		
	1 cm	2 cm	3 cm.
Chêne rouge	51 %	27	7
Chêne indigène	26	5	1

Nos chênes indigènes placés dans les mêmes conditions présentent des sections beaucoup plus régulières. Ils comptent 74 % d'arbres sans méplats (écart maximum 3,6 cm), tandis que le chêne rouge en compte 49 % (écart maximum 6,6 cm).

La présence de gourmands nécessite rarement l'intervention de l'*élagage* et de l'*émondage* dans un peuplement bien traité. Le traitement ayant pour but de former un fût élevé droit, démuni de branches et de gourmands sera le suivant : dès la jeunesse, former un massif dense où l'étage dominant sera bien uniforme ; le nettoiement veillera à éliminer impitoyablement les plants trop vigoureux à cime étalée. Dans le gaulis et le bas perchis, on aura toujours soin de maintenir l'étage supérieur uniforme et assez serré pour que les tiges prennent de la hauteur. L'action du forestier portera uniquement sur les prédominants et les dominants superflus. Elle ne causera jamais d'ouverture dans le toit du peuplement. Les dominés ne seront exploités que si on prévoit leur mort avant le passage suivant. La présence de gourmands de faiblesse sur de telles tiges n'offre aucun inconvénient d'ordre économique. A partir du haut perchis, les éclaircies seront plus fortes et la sélection des élites commencera réellement.

La rotation sera avantageusement raccourcie tant que l'on n'aura pas donné aux cimes un espace vital suffisant. Les éclaircies seront d'ailleurs toujours rapprochées chez cette essence très sensible à la mise en lumière ; elles permettront de conduire régulièrement la forme et la croissance des arbres.

Vers l'âge de trente cinq à quarante cinq ans, selon la productivité, les fûts ont atteint leur hauteur, les cimes sont formées, les gourmands absents. L'étage

dominé commence à s'étoffer par la présence de rejets de souche. Des semis peuvent apparaître en bordure.

Si l'élagage est nécessaire, il se fera très tôt. En principe, nous le déconseillons fortement avec cette essence sensible à la pourriture. Si on désire améliorer la forme d'un bel arbre par l'ablation d'une grosse branche, on prendra soin de protéger la plaie.

Quant aux gourmands, leur ablation faite à temps ne laisse que de petites plaies vite réparées par la forte croissance du chêne.

Wagenknecht déconseille les plaies de diamètre supérieur à 5-6 cm. Nous sommes plutôt de l'avis de Meyer-Weghem qui ne tolère que les dimensions suivantes : 4 cm pour les arbres de bonne croissance, 2 cm pour ceux de croissance médiocre.

Une plaie d'élagage devrait être recouverte en une saison si possible et au maximum en deux. Le chêne rouge est bien capable de réparer des plaies de 2 et 4 cm dans de tels délais.

Une dernière considération qui a son importance. On distingue rapidement les élites dans un peuplement du chêne rouge. Cela permettra de borner l'élagage à 200 ou 300 pieds par ha si celui-ci est nécessaire. On tâchera d'obtenir des fûts propres sur huit à dix mètres. Ce ne sera que très rarement qu'il faudra recourir à la pratique de l'élagage et de l'émondage pour avoir des arbres à tronc nets. Tous les peuplements bien conduits de chêne rouge que nous connaissons, démontrent la facilité avec laquelle on peut atteindre une grande hauteur de fût.

2) *Développement de la cime et étude des rapports équilibrés du fût et de la cime.*

Les tableaux ci-après donnent des chiffres extraits de quatre peuplements ayant des âges sensiblement identiques, le Bois d'Amonines excepté.

Le peuplement du Bois de Bièvre a été maintenu particulièrement serré par endroit. Il est situé sur Gedinnien, en pente légère moyennement fraîche. Il est âgé de 50 ans.

Celui de l'Arborétum de Gedinne, âgé de 52 ans, assez serré mais plus homogène, est situé sur un plateau à sol sec.

Le peuplement d'Amonines est sur Burnotien, à l'exposition nord et sur une pente de 10° environ, en sol frais et riche, âgé de plus ou moins 60 ans et en futaie claire.

Enfin, la parcelle de Monceau est sur Gedinnien, dans une cuvette fraîche. La productivité en est bonne et le traitement semble avoir été favorable : introduction en mélange avec le hêtre, en sous-étage d'un peuplement de pin sylvestre. Les chênes sont largement dégagés, le couvert est maintenu par le hêtre moins élevé. L'âge varie de 53 à 56 ans. Ce bref aperçu de l'état des parcelles justifiera certaines anomalies dans les chiffres relevés.

Avant d'entrer dans les détails, il faut remarquer la grande hétérogénéité existant dans les peuplements. Il est quasi impossible de trouver des arbres de forme convenable, de diamètres différents et présentant une évolution régu-

lière des rapports définissant la forme de la cime. De plus, l'exiguïté des parcelles ne permet pas de faire les répétitions assurant une précision convenable des mesures. Il ne fallait pas songer à prendre des arbres mesurés au hasard, l'hétérogénéité des peuplements nous aurait amené à rejeter un trop grand nombre de mesures.

Nous avons procédé comme suit. Les peuplements étudiés sont de productivités différentes et s'établissent dans l'ordre suivant : Arborétum de Gedinne, Bièvre, Monceau, Amonines. Le choix des arbres a fait en sorte que différents diamètres soient représentés et les mesures de croissances ont permis d'établir l'influence des indices de forme dans chaque station sur l'accroissement. Les arbres présentant de trop fortes anomalies ont été rejetés.

Étude des divers rapports.

Pour apprécier l'évolution équilibrée de la cime et du fût d'un arbre, on se sert des rapports suivants : h /H, D /d, h /D, D étant le diamètre de la cime, d le diamètre du sujet mesuré à hauteur de poitrine, H la hauteur totale et h la longueur de la cime.

a) *h /H*. Les résultats varient assez constamment entre 0,40 et 0,50. Les différences de traitements subies par les parcelles ne paraissent pas avoir influencé ce rapport. La faiblesse des chiffres affectés aux petits diamètres dans chaque parcelle, vient du fait que ces arbres sont les plus défavorisés des peuplements équiennes.

Dans une forêt d'aspect plutôt jardiné comme c'est le cas à Amonines, le rapport aurait plutôt tendance à décroître avec des diamètres croissants.

Les seules indications intéressantes sont les suivantes. Pour les beaux sujets, le rapport ne descendra jamais sous 0,45. Au moment du développement complet de l'arbre, il sera d'environ 0,50.

L'échelle approximative est proposée :

d	*h /H*
15	0,50
20	0,48
25	0,45
30	0,50
40	0,50

b) *D /d*. C'est dans la parcelle de Monceau que s'observe la plus belle suite. On pourrait s'étonner de trouver des rapports aussi bas pour des croissances fortes. Ce n'est pas tellement étrange si l'on considère l'importance des diamètres atteints et la bonne productivité de la station indiquée par la hauteur moyenne des dominants : 24,5 m.

La suite croissante de la parcelle de Bièvre est l'indice d'un traitement trop serré qui n'a laissé d'espace vital qu'aux gros arbres dominants.

A l'Arborétum de Gedinne, par contre, l'état serré se manifeste de manière plus homogène sur toutes les catégories.

Dans le bois d'Amonines, les rapports sont nettement trop forts, mais indiquent bien l'influence du dégagement sur la croissance diamétrale.

Pour l'établissement de notre échelle, nous prenons les bases suivantes :

Diamètre : 20 cm — rapport trouvé à Gedinne, légèrement relevé.
Diamètre : 30 cm — rapport trouvé à Monceau, relevé aussi.

L'échelle serait donc celle-ci :

d	*D/d*
15	26
20	24
30	22
40	22

Cette échelle est compatible avec les tables de productivité de Bauer. Il suffit pour s'en rendre compte de comparer le nombre de pieds par ha des 3 classes, correspondant à un diamètre moyen donné, au nombre de pieds par ha donnant un couvert complet, en se basant sur le rapport fixé par l'échelle au même diamètre moyen.

d	D/d	Nombre de pieds à l'ha donnés par le rapport D/d	Nombre de pieds à l'ha d'après Bauer		
			Classe I	Classe II	Classe III
15	26	870	900	950	978
20	24	555	596	609	645
30	22	295	330	341	—

Les pieds en excès donnés par les tables de Bauer proviennent d'un certain étagement et de l'imbrication des cimes. De plus, un peuplement complet ne possède pas que des arbres de forme parfaite.

Ces rapports ne doivent pas être considérés comme des définitions de la forme naturelle du chêne rouge. Ils sont l'expression des normes que le forestier doit observer pour constituer un peuplement normal et de bonne productivité.

TABLEAUX DES RAPPORTS.

Bois de Bièvre.

d cm	D m	h m	H m	h/H	D/d	h/D	A.A.C. (*) diamétral cm.
17,8	3,7	6,5	20,0	0,32	21	1,7	0,28
17,8	4,5	7,2	19,5	0,37	26	1,6	0,36
21,0	5,5	9,0	21,0	0,43	26	1,6	0,52
22,9	5,0	9,7	22,0	0,44	22	2,0	0,36
23,0	7,5	10,5	20,2	0,52	33	1,4	0,80
25,4	6,0	9,5	19,5	0,49	24	1,6	0,56
25,8	7,0	11,5	21,0	0,55	27	1,6	0,52
26,0	8,5	10,2	21,5	0,47	32	1,2	0,92
27,0	7,2	7,8	19,8	0,39	27	1,1	0,72
28,3	6,2	10,5	22,0	0,48	22	1,7	0,68
			M = 20,65				M = 0,572

Arboretum de Gedinne.

d cm	D m	h m	H m	h/H	D/d	h/D	A.A.C. diamétral cm.
16,2	3,2	5,5	19,5	0,28	20	1,7	0,12
20,7	4,7	8,5	22,0	0,39	23	1,8	0,32
21,7	5,0	8,0	21,5	0,37	23	1,6	0,40
22,0	5,2	10,5	21,5	0,49	24	2,0	0,52
23,6	5,6	10,5	23,0	0,46	24	1,8	0,28
25,4	5,8	11,5	22,0	0,51	23	2,0	0,40
25,8	5,5	10,5	22,0	0,48	21	1,9	0,52
33,2	6,5	12,5	21,0	0,59	20	1,9	0,48
			M = 21,5				M = 0,38

Bois de l'Hospice d'Amonines.

d	D	h	H	h/H	D/d	h/D	A.A.C. diamétral cm
22,7	8,0	9,5	19,0	0,50	36	1,2	1,09
26,0	6,0	8,4	19,4	0,42	23	1,4	0,83
26,0	6,6	7,4	21,0	0,34	25	1,1	—
42,4	11,8	12,0	24,8	0,48	28	1,0	0,87
50,0	10,5	10,0	22,8	0,44	21	1,1	1,15
60,6	14,4	11,8	24,9	0,48	24	0,8	1,28
			M = 21,65				M = 1,06

(*) A. A. C. diamétral = accroissement annuel courant diamétral.

Bois de Monceau.

d	D	h	H	h/H	D/d	h/D	A.A.C. diamétral cm
21,3	5,5	13,0	24,0	0,54	26	2,4	0,52
24,5	5,5	11,0	24,0	0,46	22	2,0	0,56
24,8	6,0	11,5	25,0	0,46	24	1,9	0,32
25,7	5,0	12,0	24,0	0,50	20	2,4	0,44
28,3	5,0	10,5	24,5	0,43	18	2,1	0,44
31,0	6,5	11,0	22,2	0,49	21	1,7	0,68
32,8	6,0	13,0	26,0	0,50	18	2,2	0,64
37,9	8,0	14,5	25,5	0,56	26	1,7	0,72
41,5	7,5	11,5	25,5	0,45	18	1,5	0,72
44,9	9,5	13,0	25,0	0,52	21	1,4	1,40
			M = 24,57				M = 0,644

c) *h/D.* Les rapports trouvés à Amonines démontrent clairement la propension du chêne rouge à élargir sa cime beaucoup plus qu'à l'approfondir.

L'état serré des parcelles de Bièvre et de Gedinne est cause de la faiblesse des résultats : l'élagage a été le plus souvent trop poussé. C'est encore le peuplement de Monceau qui donnera la meilleure suite de ce rapport h/D :

d	*h/D*
15	2
20	3
30	1,7
40	1,5
50	1,4

Le rapport élevé dans le jeune âge provient de la forme fastigiée acquise par la forte croissance en hauteur à ce moment.

Au delà de 50 cm de diamètre, la cime a tendance à devenir tout à fait sphérique, h = D.

Particularités de l'accroissement individuel.

1) *Accroissement diamétral.*

Le chêne rouge a la propriété de produire rapidement de forts diamètres. Cela est lié à la possibilité de développer une cime large où l'assimilation se poursuit activement. On sait aussi que cette essence possède un dimorphisme foliaire très net. Le feuillage d'ombre aurait donc vraisemblablement encore un certain pouvoir assimilateur.

Tous les auteurs s'accordent sur ce point qu'il faut exploiter à fond la faculté du chêne rouge de produire de forts diamètres. Pour cela, Bauer prétend

n'éduquer que des peuplements très clairs dès un certain âge ; à 40 ans : 409, 541 et 766 pieds par hectare, respectivement en classe I, II et III.

Wagenknecht est partisan de peuplements plus denses ; il prévoit une révolution plus grande d'où la nécessité de garder un plus grand nombre de sujets pour conserver jusqu'à un âge avancé un peuplement complet.

Les rapports que nous avons fixés concernent plutôt des peuplements éduqués selon l'opinion de Bauer. Comme il est prudent de ne pas envisager en Belgique, une révolution supérieure à 100 ans, de forts diamètres doivent donc être acquis très rapidement.

Ce principe justifiera les diverses opérations culturales qui peuvent se résumer comme suit :

a) former rapidement un peuplement de bonne hauteur et comportant suffisamment d'élites ;

b) dès que cela est possible, donner aux élites tout l'espace nécessaire à un fort accroissement.

Que doit-on penser des accroissements diamétraux relevés dans les diverses parcelles visitées ?

a) Les conditions les plus défavorables sont réalisées à *Gedinne :* sol sec et pauvre, peuplement trop serré. L'accroissement diamétral annuel courant à 50 ans est en moyenne de 0,38 cm et de 0,50 cm chez les meilleurs arbres.

b) A *Bièvre*, sur sol plus frais mais toujours sur Gedinnien, on atteint un A. A. C. diamétral moyen à 50 ans de 0,57 cm. Le peuplement est peu homogène et les sujets très dégagés à cime ample ont des accroissements de 0,80 à 0,90 cm.

c) A *Rendeux*, sur sol riche, sur Burnotien, mais relativement sec à cause de la pente sud, l'A.A.C. diamétral moyen est de 0,60 cm à 50 ans. Malgré l'état serré, manifesté par un fléchissement de l'épaisseur des cernes pendant les dernières années, on a un accroissement appréciable.

d) A *Monceau*, sur sol frais, sur Gedinnien, où le traitement a été convenable, l'A. A. C. diamétral moyen est de 0,64 cm.

Les élites facilement discernables par leur fort diamètre ont un accroissement diamétral variant entre 0,7 et 1,2 cm. Il existe quelques très beaux sujets dans la parcelle, la mesure effectuée sur l'un d'eux donne 1,4 cm d'A. A. C. diamétral.

e) A *Amonines*, sur sol riche, sur Burnotien, frais et pente nord, avec traitement en futaie claire. Toutes les conditions favorables à un fort accroissement sont réunies ici. L'A. A. C. diamétral est de 1,1 cm.

En conclusion : les meilleures stations seront les plus fraîches. Cette fraîcheur sera réalisée sur sol filtrant en cuvette ou exposition nord. La richesse du sol est à retenir, elle aussi. Le traitement jouera un grand rôle. Les résultats obtenus sont très comparables aux données avancées par Bauer. Selon cet auteur, la largeur des cernes à 30-40 ans en première classe devrait être de

0,3 cm en moyenne et de 0,4-0,5 cm pour les élites, soit 0,6 et 0,8 à 1 cm d'accroissement annuel courant diamétral ou, en circonférence, 2 à 3 cm !

Pour ne pas être trop optimiste, disons que les sols ardennais sur Gedinnien, Siegenien, Emsien, donneront une bonne deuxième classe en condition fraîche. Les sols plus riches du Dévonien moyen en station fraîche atteindraient la première classe.

2) *Densité des peuplements.*

Par suite de la difficulté de trouver des arbres d'avenir, le nombre de plants introduits pour la formation d'un peuplement devra être élevé. La jeune plantation comportera au moins 10.000 plants par hectare (11). La sélection sera très forte dès le début et conduira vers l'âge de 30 à 40 ans, à un peuplement relativement peu dense. Il est nécessaire de préciser la notion de densité dans le cas qui nous occupe.

Les rapports D/d établis plus haut ne permettent qu'une faible densité de peuplement. Il faut tenir compte du fait que le chêne rouge est une essence héliophile tolérante.

Le nombre d'élites sera donc assez faible étant donné ce rapport élevé D/d. Le nombre total de pieds sera beaucoup plus fort grâce à la présence de dominés et arbres de moindre avenir dont les cimes seront notablement plus étriquées.

Il suffit de comparer les tables de productivité établies pour les chênes indigènes (SCHWAPPACH) et le chêne d'Amérique (BAUER) pour voir les différences fondamentales existant entre ceux-ci.

Age	Tables de SCHWAPPACH		Tables de BAUER	
	Chêne indigène de 2me classe		Chêne rouge de 2me classe	
	Nombre de tiges N	Diam. moyen cm	Nombre de tiges N	Diam. moyen cm.
30	4.710	6,7	1.335	11,8
40	2.396	9,6	780	17,0
50	1.436	12,7	541	21,9
60	946	15,8	413	26,4
70	670	19,1	332	30,5
80	494	22,4	—	—
90	376	25,9	—	—
100	297	29,3	—	—

Au même âge, le chêne rouge possède un diamètre moyen supérieur. A diamètre moyen égal, un peuplement jeune de chêne rouge comporte sensiblement le même nombre de pieds par ha que le chêne indigène. Les peuplements plus âgés donneront un nombre de pieds un peu plus élevé chez le chêne rouge. Cela s'explique aisément par le caractère très uniforme d'un vieux peuplement de chêne indigène, un seul étage est viable, tandis que le chêne rouge peut laisser vivre sous de fortes élites, un étage dominé encore vigoureux.

Conclusion.

Malgré l'avis défavorable de WAGENKNECHT, nous pensons conseiller de baser l'évolution de la densité du peuplement sur les tables de productivité de BAUER. La faible longévité probable de nos peuplements justifie cette manière de voir.

On s'attachera à observer les rapports établis plus haut, uniquement pour les élites, surtout dès que le peuplement aura atteint le haut perchis.

L'étage dominé sera conservé sans grande préoccupation de production. Il aura pour but d'assurer un couvert convenable et un recrutement éventuel dans le cas de défaillance d'une élite.

3) *Importance respective de l'écorce, de l'aubier et du duramen.*

a) *Écorce.*

L'écorce de chêne rouge est mince. Elle ne présente pas de variations très importantes en épaisseur chez des arbres différents. Sur les jeunes sujets et ceux de faible diamètre, elle est très réduite ; chez les bois de 10 cm de diamètre, à 1,50 m du sol, elle est de 5 mm en moyenne et augmente légèrement avec les diamètres croissants.

Diamètre à 1,5 m cm	Épaisseur cm	% de la section à 1,5 m
15	0,5	13 %
20	0,55	11 %
30	0,6	9 %
40	0,7	7 %

Si l'épaisseur d'écorce augmente légèrement avec le diamètre de l'arbre, le pourcentage de la surface terrière occupé par celle-là diminue régulièrement. Ce pourcentage varie de 5 à 8 % pour les grosses catégories, de 40 à 60 cm de diamètre à 1,5 m.

En fonction de la hauteur sur un même arbre, les variations s'indiquent comme suit, chez les arbres d'une certaine dimension :

a) Au collet et jusque 1 m environ, l'empattement est couvert d'une écorce plus épaisse, atteignant souvent 1 à 1,5 cm au collet.

b) Ensuite, l'écorce s'amincit régulièrement vers le haut mais très faiblement. Il en résulte cependant un pourcentage plus élevé dans la surface de la section.

Les mesures, telles qu'elles ont été effectuées, présentaient des variations non seulement en fonction des facteurs précités mais aussi du type d'écorce :

a) écorce lisse avec rides circulaires horizontales, la plus mince ;

b) écorce gerçurée à plaques étroites allongées verticalement, la plus épaisse.

Cependant ces variations individuelles sont beaucoup moins prononcées que chez les chênes indigènes.

A titre de comparaison, prenons des extraits du travail de Hans BURGER : « Holz, Blattmenge und Zuwachs. VIII Mitteilung. Die Eiche » (4). Cet auteur insiste surtout sur la grande diversité régnant dans l'épaisseur de l'écorce des chênes indigènes.

Il donne les chiffres suivants pour différents diamètres.

Diam. à 1.3 m cm	Avec sous-étage		Sans sous-étage	
	Écorce cm	% de la section	Écorce cm	% de la section
16	0,6	14	0,75	18
20	0,65	12	0,85	16
30	0,8	10	1,15	15
40	0,9	9	1,45	14

L'écorce s'épaissit avec les diamètres croissants. Elle s'amincit du pied au sommet de l'arbre mais sa proportion dans la surface circulaire augmente.

Une simple lecture de ces données indique la nette supériorité du chêne rouge sur les chênes indigènes, surtout dans les grosses catégories.

b) *Aubier et duramen.*

Le duramen se caractérise par une teinte rouge-brunâtre qui est surtout nette dans le bois d'été. Cette coloration est bien franche sur le bois frais, mais elle passe légèrement sur le bois sec.

L'aubier est blanc à blanc rosé.

Le passage de l'aubier au duramen n'est pas bien délimité. Il progresse de la façon suivante : le bois blanc de l'aubier devient progressivement brun jaune ; il rougit de plus en plus pour acquérir enfin la teinte brun-rougeâtre du bois de cœur.

Sur la souche, la limite aubier-duramen ne paraît pas exactement concentrique : ce fait a été observé à Rendeux. Ceci pourrait provenir des irrégularités de l'empattement, principalement dans le cas où les arbres proviennent de rejets de taillis griffés.

Avant de commenter nos résultats, résumons encore, pour ce paragraphe, les recherches de Hans BURGER (4), sur les chênes indigènes :

« La part d'aubier, en % du volume, culmine chez les sujets de faible diamètre et diminue avec les diamètres croissants.

Des chênes écorcés de 10 cm de diamètre possèdent environ 1 /4 de duramen contre 3 /4 pour ceux de 60 cm.

La transformation des cernes d'aubier en bois de cœur s'effectue plus tôt sur les chênes de fort accroissement que chez les sujets de faible croissance ».

Quelques données de Hans BURGER : Représentation en % du volume de l'écorce, aubier, duramen en fonction du diamètre, en présence ou en l'absence de sous-étage.

Diamètre	Chêne avec S. E.			Chêne sans S. E.		
	Écorce %	Aubier %	Cœur %	Écorce %	Aubier %	Cœur %
10	21	57	22	23	56	21
16	17	43	40	20	41	39
20	16	36	48	19	35	46
30	13	30	57	17	29	54
40	11	28	61	16	26	58
50	10	26	64	16	24	50
60	9	24	67	16	22	62

Représentation de l'aubier en fonction de la hauteur pour différentes vitesses d'accroissement :

a) arbre jeune de faible croissance : 63 ans.
b) arbre jeune de bonne croissance : 63 ans.
c) arbre vieux de bonne croissance : 120 ans.

Hauteur m.	*a)* 63 ans ; diam. 18 cm à 1,3 m.			*b)* 63 ans ; diam. 29 cm à 1,3 m.			*c)* 120 ans ; diam. 56 cm à 1,3 m.		
	Nbre de cernes	Épaiss. double d'aub. mm.	% de la sect.	Nbre de cernes	Épaiss. double d'aub. mm.	% de la sect.	Nbre de cernes	Épaiss. double d'aub. mm.	% de la sect.
1	22	25	22	8	34	20	17	72	22
5	20	25	23	9	32	22	15	54	19
9	21	30	32	9	33	25	14	55	20
13	22	37	46	9	35	29	13	55	25
17	—	—	—	8	36	33	12	55	33
21	—	—	—	—	46	57	13	47	50

Les tableaux de résultats que nous présentons pour le chêne rouge d'Amérique proviennent tous de peuplements âgés d'environ 50 ans. Il n'existe pas en Ardennes de peuplements offrant une suite d'âges convenables ; nous n'avons donc pu étudier l'évolution de la duraminisation en fonction de l'âge.

Voici quelques indications complémentaires à la légende des différents tableaux :

I. Rendeux : Mesures faites sur souches et selon deux axes radiaux. Avril 1956.
II. Arborétum de Gedinne : Mesures faites à la tarière à 1,5 m. Résultats donnés en fonction du diamètre à 1,5 m. Mars 1956.
III. Bois de Bièvre (Gedinne-gare). Idem II.
IV. Bois de Monceau. Id. II. Juin 1956.
V. Rendeux : Mesures faites sur arbres abattus, à différentes hauteurs. Avril 1956.

I. Rendeux, *Mesures faites sur souches.*

Chêne rouge

Diamètre à 1,5 m	12	12	14	14	16	16	18	19	19	20
Aubier. Epaisseur en cm	1,5	1,5	2	2	4	3	4	2	3	2
	1,5	2	2	2	2	3,5	2,5	3	5	1,8
Aubier. Nombre de cernes	14	13	11	11	14	15	8	14	16	14
	13	9	12	14	17	18	9	17	18	16

Chêne rouge (suite)

Diamètre à 1,5 m	23	24	24	24,5	25	25	26	27,5	30	31	41
Aubier. Epaisseur en cm	4	4,5	2	4,5	5	3,5	3	6,5	6,5	4	5
	3	7	2	4,5	2	4	4	5,5	7	3	3
Aubier.	12	10	11	17	9	10	8	14	17	17	7
Nombre de cernes	14	15	14	17	10	14	7	14	11	17	5

Chêne indigène.

Diamètre à 1,5 m	15	18	21	23	25	26	29
Aubier épaisseur en cm	3,5	3	3,5	3,5	3	6	4
	3,5	3,5	2	4	4,5	6	4
Aubier. Nombre de cernes	14	10	12	21	16	12	21
	16	11	12	21	17	20	17

II. Arboretum de Gedinne.

Diamètre à 1,5 m en cm.	Aubier			Duramen		Écorce		A.A.C. diamétral cm.
	Épaiss. cm.	Nombre de cernes	% de la section	Épaiss. double cm.	% de la section	Épaiss. cm.	% de la section	
16,2	0,7	14	17	13,6	71	0,5	12	0,12
16,9	1,3	12	27	13,3	61	0,5	12	0,24
17,8	1,4	11	28	14,2	63	0,4	9	0,32
17,8	0,7	10	14	15,6	77	0,4	9	0,12
20,4	1,4	10	25	16,6	66	0,5	9	0,32
20,7	1,3	9	23	17,1	68	0,5	9	0,32
20,8	1,4	11	24	17,2	68	0,4	8	0,28
21,7	1,5	9	24	17,5	65	0,6	11	0,40
22,0	1,8	8	28	17,4	63	0,5	9	0,52
22,7	2,7	8	40	16,5	53	0,4	7	0,64
22,7	1,2	10	19	19,1	70	0,6	11	0,16
23,6	1,2	8	18	20,2	73	0,5	9	0,28
23,9	2,3	9	33	18,3	59	0,5	8	0,56
25,4	1,8	10	25	20,6	66	0,6	9	0,40
25,8	2,4	11	41	19,4	57	0,8	12	0,52
28,3	2,0	12	25	22,9	66	0,7	9	0,32
33,2	2,0	10	22	27,6	69	0,8	9	0,44
33,2	1,1	10	13	29,4	78	0,8	9	0,48

III. Bois de Bièvre.

Diamètre à 1,5 m cm	Aubier			Duramen		Écorce		A.A.C. diamétral cm.
	Épais. cm.	Nombre de cernes	% de la section	Épaisseur double cm.	% de la section	Épais. cm.	% de la section	
17,8	1,4	8	28	14,2	63	0,4	9	0,28
17,8	1,1	6	22	14,6	67	0,5	11	0,36
21,0	2,4	10	38	15,0	51	0,6	11	0,52
22,9	1,5	4	23	18,7	67	0,6	10	0,80
22,9	1,3	7	20	19,5	73	0,4	7	0,36
25,4	2,6	9	31	18,4	52	0,9	17	0,53
25,8	2,2	9	29	20,2	63	0,6	88	0,52
26,0	3,2	7	41	18,4	50	0,6	9	0,92
27,0	2,5	7	33	20,8	59	0,6	8	0,72
28,3	2,8	8	35	21,5	58	0,6	7	0,68

IV. Monceau.

Diamètre à 1,5 m cm	Aubier			Duramen		Écorce		A.A.C. diamétral en cm.
	Épais. cm.	Nombre de cernes	% de la section	Épaisseur double cm	% de la section	Épais. cm	% de la section	
21,3	1,5	8	25	17,5	67	0,4	8	0,52
24,5	1,9	7	31	19,2	61	0,5	8	0,56
24,8	1,7	11	25	20,6	68	0,4	7	0,32
25,7	1,7	8	23	21,5	71	0,4	6	0,44
28,3	1,6	8	20	23,9	71	0,6	9	0,44
31,0	2,3	7	26	25,0	65	0,7	9	0,68
32,8	2,4	8	26	26,8	67	0,6	7	0,64
37,9	1,8	5	18	33,1	76	0,6	6	0,72
41,5	3,0	8	33	34,5	62	0,5	5	0,72
44,9	4,0	8	30	35,3	63	0,8	7	1,40

V. Rendeux. *Mesures faites sur arbres abattus.*

N°	Diamètre cm	Hauteur m.	Aubier			Duramen		Écorce	
			Épaisseur cm	Nombre de cerbes	% de la section	Épaisseur double cm.	% de la section	Épaisseur cm.	% de la section.
	16	1	1,3	9	26	12,0	57	0,7	17
1	14	5	1,1	11	26	10,8	60	0,5	14
	10	11	1,4	9	40	6,4	41	0,4	19
	19	1	1,5	11	24	15,0	66	0,5	10
2	16,5	5	1,1	9	25	13,5	67	0,4	8
	9	15	1,4	8	64	5,9	42	0,3	14
	19	1	1,3	8	24	15,4	66	0,5	10
3	17	5	0,6	7	13	15,0	78	0,4	9
	10	13	1,4	7	40	6,4	41	0,4	19
	22	1	1,4	12	22	18,2	69	0,5	9
4	19	5	1,4	9	26	15,2	64	0,5	10
	15	15	1,5	10	34	11,2	55	0,4	11
	29	1	1,7	9	18	24,2	70	0,7	12
5	25	6	1,4	8	20	21,0	71	0,6	9
	21	11	1,7	8	28	16,6	62	0,5	10
	41	1	1,8	6	15	35,2	74	1,1	11
6	38	5	1,4	6	11	33,4	78	0,9	11
	16	15	2	5	38	10,8	44	0,6	18

Commentaires :

A 50 ans, l'épaisseur d'aubier semble ne plus varier avec l'âge croissant. Les mesures faites sur souche ne donnent pas d'indication si ce n'est l'influence de l'empattement. Celui-ci est surtout formé d'aubier dont l'épaisseur est beaucoup plus forte à ce niveau, qu'à deux ou trois mètres de hauteur.

L'aubier se développe sur une mince épaisseur qui varie entre 1 et 2,5 cm et il est d'autant mieux représenté que l'accroissement est plus grand.

Cependant, malgré une largeur plus forte, le nombre de cernes de cet aubier est plus faible lors des forts accroissements diamétraux.

On peut supposer que la vitesse de duraminisation se stabilise dès un certain âge et est égale à celle de la croissance diamétrale. Il est probable que cette duraminisation ne suit qu'avec un certain retard les variations de vitesse de l'accroissement diamétral. Si celle-ci se ralentit, la duraminisation ne se ralentirait qu'avec retard, d'où diminution de l'épaisseur d'aubier non suffisante cependant pour diminuer le nombre de cernes de celui-ci, au contraire. Dans le cas inverse, la duraminisation ne s'accélère qu'avec un retard qui permet à l'aubier de s'épaissir tout en réduisant le nombre de cernes.

On peut noter que pour un accroissement diamétral supérieur à 0,4 cm, le nombre de cernes d'aubier est inférieur ou égal à 10.

Voici à peu près la relation existant entre accroissement diamétral, épaisseur d'aubier et nombre de cernes.

Accroissement annuel courant diamétral mm.	Épaisseur d'aubier cm	Nombre de cernes
2	1	14-11
4	1,7	12- 9
6	2,5	10- 7
8	3,2	9- 5
10	3,5	8- 4
12	3,8	8- 4
14	4,0	8- 4

La proportion de surface occupée par l'aubier dans la section transversale de l'arbre ne suit pas la même loi que l'épaisseur. Cette proportion varie généralement entre 20-30 %.

Dans un peuplement équienne, si on ne tient pas compte des variations individuelles, un arbre de fort diamètre possède la même proportion d'aubier qu'un sujet de faible diamètre. On sait que le duramen prend plus d'importance chez les gros arbres. Ce facteur est compensé par celui qui a été signalé plus haut : la plus forte épaisseur d'aubier chez les arbres à fort accroissement.

Nous n'avons pas pu établir l'influence de l'âge sur la quantité d'aubier. Si on admet que, à partir d'un certain âge (35 à 45 ans probablement), l'épaisseur d'aubier est constante pour des accroissements constants, il sera facile d'établir l'évolution des proportions d'aubier et de duramen pour des âges successifs en se servant des données fixées ci-dessous :

a.a.c.d. : 1 cm
aubier : 3,5 cm.
écorce : 8 — 6 % m = 7 %

Diamètre à 1,5 m cm	Aubier %	Duramen %	Écorce %
40	30	62	8
50	26	67	7
60	21	72	7
70	19	75	6

En conclusion, on peut toujours compter pour le duramen sur au moins 60 % de la surface terrière. Cela dès un âge relativement jeune, soit à 40 ans, âge ou un arbre d'élite fait 40 cm de diamètre et un sujet de croissance moyenne, 25 cm.

Un dernier point que nous avons tenté d'élucider est l'importance de l'aubier en fonction de la hauteur où la mesure est effectuée.

On voit que le pourcentage de la section occupé par l'aubier s'accroît avec la hauteur. Cependant, jusque 1,5 à 2 m environ, l'empattement est cause d'une représentation d'aubier égale et parfois supérieure à celle que l'on trouve à 5 m. L'épaisseur de l'aubier passe donc du bas en haut par un minimum situé vers 3-5 m, au-dessus du sol. *(à suivre).*

L'amélioration de la culture de la valériane officinale en Belgique

Travaux exécutés sous l'égide de l'Institut pour l'encouragement de la recherche scientifique dans l'industrie et l'agriculture (I.R.S.I.A.)

par

R. Laruelle,

Ingénieur Agronome, Gembloux.

Chef de travaux au Centre belge d'étude des plantes médicinales.

La plante cultivée en Belgique pour la récolte du rhizome et de la racine « *Radix Valerianae* », fait partie des « variétés » que l'on peut trouver dans les deux espèces « Valeriana officinalis » Linné et « Valeriana sambucifolia » Mikan. On cultive indifféremment des plantes se rattachant aux deux espèces.

Aucune sélection n'existait dans les plantes qui servaient à la culture. Tout au plus pouvait-on considérer que l'origine des plantes était en quelque sorte un critère qui justifiait l'habitude du cultivateur de retourner chaque année dans la même région pour y récolter des jeunes plants nécessaires à la culture en vue de la production de racines. Un certain nombre de cultivateurs estiment que les plants venant des régions nord du pays sont supérieurs à ceux venant du sud. Les vallées de la basse-Dendre et du bas-Escaut fournissaient la plupart des plants utilisés dans la région. Toutefois, un certain nombre de « récolteurs » enlevaient chaque année les plantules dans la vallée de la Sambre et dans la région de Beloeil. Certains industriels de l'herboristerie, installés dans la région, mettent à la disposition des cultivateurs, des camions qui emmènent ceux-ci dans les régions où croissent en abondance les plantes à l'état sauvage. Cette récolte se fait en mars ou au début d'avril. La plantule de valériane que l'on retire de l'humus humide des sous-bois est en général issue de semis naturel de l'été précédent. La germination s'est faite en fin d'été et la plantule, au printemps, possède en général quatre feuilles. Ces plantules sont appréciées des cultivateurs car elles donnent pendant la saison de culture, des plantes ne dépassant pas le stade « rosette », c'est-à-dire que le stade reproductif de la plante n'est pas atteint et il n'y a pas formation de hampes florales nuisant à la production des racines. L'enlèvement de ces hampes est toujours nécessaire pour les plantes plus âgées qui sont malgré cela appréciées de certains producteurs de racines.

Méthode de culture. — Préparation de la drogue.

La culture de la valériane est faite presque exclusivement sur les terres limoneuses du Nord-Est du Hainaut dans quelques communes situées dans un triangle schématique ayant pour sommets : Lessines, Ellezelles, Grammont. Cette exploitation ainsi que celle de la plupart des plantes médicinales est le lot de la petite culture. Des cultivateurs et certains ouvriers de l'industrie s'y adonnent sur de petites surfaces dépassant rarement 15 ares pour une même espèce. La valériane intervient en tête ou en seconde année de rotation. La terre qui a reçu une fumure organique reçoit en outre une dose plus ou moins importante d'engrais phosphatés et potassiques et très souvent une quantité exagérée d'engrais azoté qui occasionne souvent une dépression du rendement et une résistance moins grande des plantes à certaines maladies cryptogamiques. Le labour de printemps comme le labour d'automne est indifféremment pratiqué pour cette culture qui s'accommode de l'un ou l'autre. La plantation se fait exclusivement à la main dans des lignes espacées de 30 à 35 cm. La distance entre les plantes étant légèrement inférieure. La densité de plantation oscille entre 850 et 1.100 plantes à l'are. Les soins de culture consistent en binages et sarclages tout au cours de l'été jusqu'à ce que le feuillage des plantes couvre le sol. La récolte des racines est faite en octobre, au moyen d'un croc à trois dents, après fauchage de la partie aérienne composée d'une rosette de feuilles. De temps à autre la récolte est faite au moyen de la charrue, après enlèvement du coutre et du peloir. La majeure partie du travail consiste dans le nettoyage du système radiculaire. Celui-ci se compose d'un rhizome renflé appelé « nœud » prolongé par un grand nombre de racines fasciculées formant un chevelu. Le rhizome, partie importante du poids total, représente de 200 à 500 grammes. Les racines ayant un diamètre de 2 à 3 mm et une longueur de 10 à 30 cm s'enchevêtrent et forment un réseau serré qui retient une grande quantité de terre. Selon la nature et le degré d'humidité du sol dans lequel on opère, un premier secouage a lieu immédiatement ou après un préséchage sur le sol. Le secouage consiste à projeter vigoureusement sur un bloc de bois fixé dans le sol la masse de l'ensemble radiculaire maintenu dans la main. Après ce premier travail, des tas coniques sont formés en superposant les racines sur une hauteur d'un mètre et en ménageant une cheminée au centre. L'ensemble est recouvert de feuilles qui protègent les racines dans l'attente d'un second secouage qui est fait une huitaine de jours plus tard. Après ce secouage énergique, la plus grande partie de la terre a quitté les racines et le cultivateur s'emploie alors au découpage de celles-ci à l'aide d'un couteau à six petites lames disposées suivant les rayons d'une étoile. Le couteau sectionnant le rhizome à l'exclusion des racines fines donne un ensemble de morceaux comprenant une partie du rhizome auquel sont fixées quelques fines racines. Le lavage des racines au ruisseau ou dans de grands bacs achève de rendre la matière propre et prête au séchage. Celui-ci s'effectue soit directement chez le cultiva-

teur sur une touraille à feu direct, la vente se faisant en sec, soit chez l'industriel qui sèche d'une manière peu différente de celle de l'artisan. La matière à sécher est disposée sur un plateau formé de tôles perforées. Un ventilateur puissant, disposé à la sortie des gaz provenant d'un foyer à coke, envoie à travers la matière à sécher un courant d'air et de gaz de combustion mélangés. Le séchage dans de telles conditions s'effectue en une dizaine d'heures. La mise en balles de jute permet la conservation de la marchandise. Depuis peu, une nouvelle pratique est née ; le nettoyage complet des racines chez l'industriel. D'où est venue cette nouvelle technique ? En ordre principal des exigences du commerce international. Dans le cadre des plantes médicinales belges, la racine de valériane est, avec la fleur de camomille, un de nos principaux produits d'exportation. Le commerce international trouve la base de sa législation dans les critères des diverses pharmacopées belge et étrangères. Or il se fait que les critères les plus importants sont, non pas ceux qui expriment la valeur intrinsèque de la drogue et partant sa valeur réelle, mais bien une teneur minimum en cendres. A l'heure actuelle, on ne connaît pas encore les principes actifs de la racine qui a pour constituants principaux dans son essence : le valérianate de bornyle et ses éthers acétique, formique et butyrique. Les principes actifs agissent en thérapeutique comme antispasmodique dans les différentes préparations faites de racines fraîches ou sèches. La teneur minimum en cendres est exprimée selon les pharmacopées par les cendres totales et (ou) les cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique. Il est évident que pour les racines exportées, les critères choisis sont ceux de la pharmacopée du pays importateur.

La « teneur minimum en cendres », lorsque l'on parle de la drogue, ne vise pas seulement les cendres de la partie « racine » mais également celles de la partie « terre ». Si étrange que cela paraisse, il est presque impossible de préparer commercialement une drogue exempte de terre. La nature des sols dans lesquels la valériane est cultivée joue un rôle important dans la quantité de terre qui adhère aux racines. Comme la teneur en cendres physiologiques, c'est-à-dire venant du végétal, varie suivant la nature des terres, les engrais incorporés, la variété, il est assez difficile de juger de la pureté de la drogue par la simple analyse de la teneur en cendres. L'analyse de racines de valérianes cultivées en milieu liquide a donné un pourcentage de cendres dans les racines variant de 9,45 à 17,39 % pour les cendres totales et de 7,70 à 15,84 % pour les cendres insolubles.

Le nettoyage industriel des racines de valériane permet d'obtenir des produits plus propres. La technique de lavage est basée sur le mouvement d'ailettes métalliques à l'intérieur d'une grande cuve dans laquelle les racines sont en contact avec de grandes quantités d'eau continuellement renouvelée. Dans ce cas, la racine est découpée avant lavage, dans un coupe-racines assez semblable aux appareils employés à la ferme. On est parvenu par ce nettoyage mécanique à obtenir des racines contenant un pourcentage de terre inférieur à 5 %.

Objet des recherches entreprises au Centre.

Le chapitre précédent a permis de fixer les caractéristiques propres à la culture de la plante et à la préparation de la drogue.

Les travaux entrepris au Centre ont comme but les différents points suivants :

1) Amélioration génétique.
2) Amélioration de la technique culturale.
3) Étude du séchage.

I. *Amélioration génétique.*

Comme nous l'écrivons dans le chapitre précédent, la racine employée en thérapeutique provient de plantes génétiquement différentes. La classification botanique distinguait déjà deux espèces employées pour la récolte de la racine. Il s'agit de « *Valeriana officinalis* » L. et de « *Valeriana sambucifolia* » Mik. Certains systématiciens se sont attachés à la description des diverses espèces-variétés-races rencontrées dans les pays d'Europe. Les principales études des dernières années sont celles de Kreyer en Russie, Maillefer en Suisse et Walther en Allemagne. Chacun des auteurs qui étudie la plante est frappé du polymorphisme très marqué dans l'espèce. De plus, pour un même type, certains caractères morphologiques ne restent pas constants. Lors d'observations faites en 1951 et qui avaient pour but de déterminer le nombre de folioles des feuilles des plantes de divers clônes, nous avions relevé pour un de ceux-ci un nombre de folioles très élevé et égal à 21. Un autre clône montrait des feuilles comportant 5 folioles. La culture des clônes se poursuivit les années suivantes et en 1954 nous ne trouvâmes plus que 13 à 15 folioles pour le premier de ceux-ci et 7 à 9 folioles pour le second. Il s'agissait ici essentiellement d'une multiplication végétative. Les formes multiples rencontrées dans les plantes de la flore belge ne permettent pas d'emblée une classification nette des sujets employés en culture. Toutefois, de l'examen de diverses lignées que nous avons constituées, nous croyons pouvoir ramener l'ensemble des plantes de culture à une des classifications temporaires établies par Walther ou Maillefer. Suivant ces auteurs, le nombre d'espèces dépasse celui de la nomenclature actuelle. Maillefer dans « Étude du « *Valeriana officinalis* » L. et des espèces affines » décrit « *Valeriana subrepens* » *nov. sp.* Kreyer dans « Bul. Appl. Bot. Leningrad 1929/30 » décrit « *Valeriana repens* » Host. Walther étudiant en 1949 de nombreuses plantes des régions de l'Allemagne propose une classification nouvelle et décrivant « *Valeriana procurrens* » Walther y fait rentrer les deux espèces différentes décrites respectivement par Kreyer et Maillefer. Nous pouvons classer la plupart des valérianes de la culture belge dans les variétés « *typica* » et « *calvescens* » de l'espèce « *Valeriana procurrens* » Wallroth.

Constitution d'une collection.

La collection que nous avons établie a eu comme point de départ les plantes récoltées dans les bois de diverses régions du pays et également les sujets qui se sont montrés particulièrement productifs en culture. L'ensemble des plantes a été multiplié par voie végétative et les divisions successives de souches nous ont permis la comparaison du rendement en racines. Une souche de valériane permet en fin d'année la division en trois ou quatre parties qui peuvent être directement replantées. Dès que le nombre de plantes atteint la vingtaine, nous commençons à comparer le rendement en racines dans le but de faire un premier triage. Les comparaisons sont très utiles et la similitude des résultats comparatifs faits à petite et à grande échelle nous engage à continuer dans cette voie ; en effet vu le grand nombre de clônes à comparer et vu la lenteur de multiplication par voie végétative, il est important de pouvoir déceler sur un nombre réduit de plantes, la valeur approximative de la lignée que l'on examine. La récolte des plantes dans un lieu déterminé montre que l'on a affaire à des populations de plantes dont les individus montrent souvent une réelle parenté. Cela semble logique, vu que la multiplication végétative intervient comme la multiplication sexuelle dans la dissémination de la valériane.

Lorsque le nombre de plantes d'un clône, isolé pour ses qualités, devient plus important, il importe d'en faire la comparaison à plus grande échelle. Au début de nos essais, le terme de comparaison témoin était la plante sauvage utilisée en culture. Les premiers essais permirent très tôt de déceler l'avantage obtenu par un choix judicieux de plantes. Un des clônes isolés joignait à un rendement élevé en racines un diamètre plus grand de celles-ci qui sont intéressantes par leur résistance accrue aux opérations de nettoyage. Le secouage qui suit la récolte et le lavage enlèvent toujours une partie plus ou moins importante du chevelu. Lors des manipulations de la matière séchée le bris de radicelles est également important. Le clône n° 10 conservé est actuellement devenu le terme de comparaison. Nous multiplions végétativement chaque année un certain nombre de plantes qui enrichissent la collection pour les essais ultérieurs.

D'autres sont éliminées de par leur faible rendement en racines ou le peu de richesse de celles-ci en extrait alcoolique. La résistance aux maladies intervient également et parmi celles-ci la résistance au mildiou est particulièrement importante. Il est possible de lutter contre cette maladie mais à l'heure actuelle, un grand nombre de cultivateurs négligent tout moyen de lutte. Il s'ensuit que certaines années, on peut voir dès le début de septembre, un grand nombre de cultures présentant les feuilles fanées. La dépression de récolte, dans les cas de forte attaque, peut facilement atteindre 40 à 45 %. Nous mettons chaque année en essai 4 à 5 clônes nouveaux mais les critères de la valeur de ceux-ci ne sont admis qu'après trois ans de culture. La collection comporte à l'heure actuelle 35 lignées dont une dizaine n'est pas encore entrée dans les essais

comparatifs. L'examen des plantes venant des pays étrangers montre que les types rencontrés en Europe occidentale et centrale se retrouvent également chez nous. La sélection qui se poursuit depuis huit ans nous permet toujours de trouver des spécimens différents au cours d'herborisations. La classification que nous en avons faite est sommaire mais nous permet de reconnaître des formes hâtives, semi-tardives et tardives. On rencontre chez les unes et les autres des plantes de valeur égale pour la culture.

La valeur des racines.

S'il est vrai qu'à l'heure actuelle, les principes actifs de la racine de valériane sont toujours discutés, il n'en reste pas moins vrai que l'on admet que la valeur thérapeutique est en rapport direct avec la quantité d'extrait alcoolique. Tous les échantillons de racines de la collection sont soumis à l'analyse. Le pharmacien attaché au Centre travaille aux laboratoires de la « *Nationale Codex* » dont les locaux sont mis gracieusement à la disposition du Centre. Chaque échantillon est soumis à l'analyse des points suivants : 1) Teneur en terre. — 2) Teneur en cendres totales et insolubles. — 3) Essence et extrait alcoolique. Le *Centre* a étudié en accord avec l'*Office national des débouchés agricoles et horticoles*, le problème de la normalisation des valérianes destinées à l'exportation. En 1954, Mme S. Rolland, pharmacien au *Centre*, a entrepris la recherche d'une méthode pratique de détermination de la terre contenue dans la drogue. L'origine de ce travail est la suite d'observations faites au cours du travail d'analyse de nos différents échantillons. Ces observations mettent en évidence la double origine des cendres de la drogue et dont les pourcentages varient très fortement suivant les échantillons. L'auteur propose une détermination de la terre qui permet une appréciation plus exacte de la teneur en cendres de la drogue.

Les échantillons prélevés sur des racines provenant de la culture donnent des pourcentages de terre très élevés et dépassant parfois 25%. Il devient évident que lors de la vente en frais, un tarage de la marchandise soit nécessaire. Celui-ci est exécuté aux installations de l'herboriste sur une quantité de 25 kilos. Un essorage suit le nettoyage des racines qui ont été finement découpées et lavées. Lors du nettoyage de souches divisées en gros morceaux, nous obtenons par des lavages soignés, des teneurs en terre de l'ordre de 5 à 7% et, pour augmenter la propreté, il est nécessaire de découper les souches en morceaux de quelques dizaines de grammes. Le coupe-racines atteint facilement une telle coupe mais le morcellement très poussé des racines occasionne une perte sensible de celles-ci en essence. A l'heure actuelle, le prix des racines à la culture est fixé en tenant compte des prix pratiqués par les pays qui peuvent importer en Belgique. Parmi ceux-ci, la Pologne, la Yougoslavie et la Hollande font entrer en Belgique, souvent en transit, un tonnage variable de racines sèches dont la qualité commerciale est souvent inférieure à celle des racines du pays.

Valeur des plants cultivés.

Dans le but de fixer l'intérêt de lignées de sélection, nous avons réalisé différents essais comparatifs entre des plants sauvages fournis par le commerce local et des plants de différentes lignées. La plupart des essais ont été disposés selon un schéma en « blocs ». Nous en donnons un exemple ci-après. Sept blocs ont été constitués dans une parcelle de terre labourée et fumée à l'automne. Chaque bloc comprenait deux petites parcelles dont l'une portait des plants sauvages et l'autre des plants de semis. Il y avait 220 plantes par parcelle. La plantation a eu lieu le 18 avril et la récolte le 10 novembre. Les différentes pesées ont été faites sur des racines secouées et découpées.

Les moyennes de rendement furent respectivement :

Plants sauvages : 47 kg.

Plants de culture : 58 kg.

La valeur du coefficient « F » (au seuil 0,01) relatif aux traitements est de 18,24 et la plus petite différence significative entre les moyennes est de 9,54 au seuil 0,01.

Les autres essais effectués dans des conditions semblables ont donné de 15 à 24 % d'augmentation de rendement. Pour rester objectif, il importe de considérer que l'augmentation de rendement constatée a une double origine : 1) la valeur intrinsèque de la lignée sélectionnée ; 2) la vigueur moins grande des plants du commerce.

A quoi tient la différence de vigueur ?

Les plants du commerce issus de l'humus humide des sous-bois de feuillus sont ornés de peu de racines dont le chevelu est inexistant. Les plants issus de semis en terre franche possèdent de 5 à 6 racines principales et un chevelu abondant. La moyenne de poids des plantules de l'un et l'autre groupe donne pour 100 plantes :

Plantules du commerce — 560 grammes.

Plantules de culture — 700 grammes.

Si nous semons sur un même sol des semences de plants sauvages et de plants sélectionnés, nous obtenons dans les deux cas des plants robustes.

II. *Amélioration des techniques culturales.*

1) *La production des plants.*

En Belgique, la culture de la valériane remonte à une bonne centaine d'années. Elle était autrefois, et est restée jusqu'à présent, une culture familiale. Si au cours des décennies, aucune initiative n'a permis la production de plants au départ des semences, cela tient en grande partie aux difficultés inhérentes à celle-ci.

La plante de valériane est bisannuelle, la souche donnant en seconde année une tige florale. Après la formation des semences, la souche meurt. Il subsiste très souvent des stolons qui se sont formés au pied de la souche et qui perpé-

tuent la plante donnant ainsi l'impression que la plante est vivace. L'inflorescence qui se forme en mai est une cyme ombelliforme pouvant porter de 500 à 1.000 fleurs. Au fur et à mesure de la formation des fleurs, qui commence par la base de l'inflorescence, il se forme des graines qui à leur maturité sont brunes et surmontées d'une aigrette de poils qui s'ouvre au moment de la dissémination. La floraison dure environ six semaines et dès que les premières semences sont mûres, elles tombent sur le sol. La récolte, pour être totale, devrait se poursuivre durant six semaines en secouant régulièrement les tiges. Cette méthode de travail n'est guère possible car la main-d'œuvre à y employer serait trop importante. Si l'on récolte l'ensemble de l'inflorescence à un moment déterminé, c'est-à-dire après les dernières floraisons, on obtient environ 15 % du total des semences qui sont aptes à germer. En effet, si les premières semences formées sont à point, il n'en est rien de celles dont la maturité doit suivre mais qui, brusquement séparées de la plante, sèchent prématurément et sont sans valeur. On peut, il est vrai, augmenter légèrement ce pourcentage en plongeant les tiges coupées dans des bacs contenant de l'eau ; une survivance de la tige permet à quelques semences d'arriver à la maturité physiologique.

La semence de valériane, qui mesure environ 3 mm de longueur sur 1,2 mm de largeur, a un poids de 1.000 graines variant de 475 à 800 mg. Ce faible poids prouve que la réserve albuminoïde de la semence est très faible. Le pouvoir germinatif de celle-ci est réduit d'environ 90 % après un an de conservation. Le seul procédé qui nous ait donné des résultats est la conservation de la semence stratifiée avec du sable légèrement humide placé dans le sol jusqu'au semis. Il importe de couvrir le récipient afin d'éviter l'entrée de l'eau atmosphérique. Le semis opéré sitôt après la récolte des premières semences donne des résultats, la levée se faisant dans les quinze jours. Le semis de fin août ne donne une germination que l'année suivante, sauf s'il est fait sous verre. Les plantules qui ont levé au début d'août donnent des plantes qui sont suffisamment développées pour servir à la culture en avril suivant. Les semis tardifs de fin août et de mars donnent des plantules qui sont utilisables en fin d'année ou au second printemps. La quantité à semer est de 100 à 150 gr par are.

Après de nombreux essais de semis à différentes époques avec plus ou moins de succès, nous avons envisagé une nouvelle méthode de production des plants. Il s'agit du semis naturel. Les plantes mères destinées à produire les semences sont disposées en haies parallèles distantes de 2,5 m et orientées Sud-Nord. La terre entre les haies est rendue libre et convenablement sarclée pour la mi-juillet mais peut parfaitement être occupée jusqu'à cette époque par une culture hâtive, si possible une culture étouffante ou une culture sarclée. Le sol, dans ces conditions, reçoit les semences au fur et à mesure de la chute de celles-ci. Lorsque la plus grande partie des semences est tombée, il importe de couvrir avec de la paille de manière à laisser pénétrer une part de lumière solaire jusqu'au sol mais préserver en même temps celui-ci de la trop grande évaporation. La semence de valériane demande fraîcheur et lumière pour germer. En opérant de la sorte, on empêche la germination d'un grand nombre de mauvaises

herbes qui demandent beaucoup de lumière pour leur germination. L'arrosage des parcelles doit être poursuivi jusqu'à la levée des plantules. Les semences produites par les variétés à floraison tardive ne germent pas au sol avant la fin de l'hiver et dans ce cas l'arrosage doit être éventuellement employé au printemps. La semence de valériane se conserve très bien en hiver à même le sol et le pourcentage de germination est très élevé mais par contre les parcelles sont envahies par les plantes adventices que seul le sarclage manuel répété peut éliminer. La plantule de valériane reste très petite pendant les deux premiers mois qui suivent la levée et les sarclages en font périr un certain nombre. Nous avons pratiqué différentes fois le semis en lignes au printemps avec semences stratifiées. Le gain de main-d'œuvre de sarclage est appréciable mais la quantité de semences exigée nécessite la culture d'un plus grand nombre de plantes mères pour obtenir la quantité de semences désirées pour une même surface.

Depuis 1955, le *Centre* travaille en collaboration avec la province de Hainaut. A cette époque, un Centre pilote a été créé à Lessines. Son but est, d'une part, la multiplication des espèces dont la sélection nous incombe et, d'autre part, la vulgarisation des techniques adéquates en culture. Depuis trois ans, ce centre pilote a produit des valérianes qui ont répondu dans une grande mesure aux demandes des cultivateurs. Il va de soi que les surfaces consacrées à la multiplication peuvent encore être augmentées suivant les besoins variables de la culture locale. L'intérêt que montrent les cultivateurs à la production de plants de valériane est un gage de la valeur de ceux-ci. La fourniture de plants procure en surplus une indépendance du cultivateur vis-à-vis de l'industriel qui auparavant l'aidait dans la recherche des plants ; aide qui liait tacitement le cultivateur lors de la fourniture des racines.

2) *La densité de plantation.*

La valériane, plante des petites cultures, a toujours été l'objet de plantation manuelle. Le cultivateur aidé d'un rateau traceur marque les lignes. Les trous de plantation sont faits à l'aide d'une pelle à chicorée et sont refermés, après la mise en place des plants, à l'aide du pied. Cette méthode de travail est lente mais justifiable dans la petite culture.

Nous avons poursuivi la recherche de l'optimum de densité en réalisant différents essais avec des densités de plantation qui encadraient celle généralement employée dans la région. Nous donnons ci-après les résultats d'un essai en « blocs » réalisé dans de très bonnes conditions lors d'une année à rendements élevés.

Les distances de plantation adoptées ont été : 30/30 cm — 30/40 cm — 40/40 cm.

Le nombre de blocs était de 11, chacun comprenant une parcelle de chaque écartement. Les parcelles mesuraient environ 26 m² de surface. La plantation

a eu lieu le 15 mars et la récolte le 5 octobre. Les moyennes de rendement par écartement furent les suivantes :

Écart 30/30 cm = 67,1 kg de racines.
Écart 30/40 cm = 82,7 kg de racines.
Écart 40/40 cm = 79,7 kg de racines.

La valeur de « F » observée est de 26,47 (au seuil 0,01).

La plus petite différence significative entre les moyennes est de 6,48 au seuil 0,01.

L'écartement 30/40 cm est nettement supérieur à 30/30 cm employé généralement en culture.

La possibilité de pouvoir augmenter l'intervalle entre les lignes est intéressante. En effet, lorsqu'il s'agit de travail mécanique de sarclage et binage, cet écartement permet un travail plus aisé du sol même après un certain développement de la plante.

3) *Époque de plantation.*

La valériane est toujours plantée au printemps dans les cultures belges. Les planteurs français qui pratiquent la culture en employant des rejets de souche, plantent en automne, c'est-à-dire au moment où ils peuvent, lors de l'arrachage des racines de récolte, isoler les rejets qui sont parfois des stolons enracinés. Ils emploient rarement des plantules sauvages, sauf pour leur première culture. Dans le but de fixer l'intérêt d'une culture d'automne nous avons fait des essais sur les deux modes de plantation. Ces essais ont été repris trois années à des dates un peu différentes selon un schéma en « blocs au hasard ».

Disposition d'un essai : une surface fut divisée en 9 blocs de 2 parcelles chacun. La plantation de 300 plantes dans les parcelles eut lieu en automne le 30 octobre et au printemps le 13 mars. La récolte de toutes les parcelles s'est faite le 10 novembre. Les moyennes de rendement sont :

Plantation d'automne : 82,9 kg de racines.
Plantation de printemps : 66,6 kg de racines.
La valeur de « F » observée est de 38,88 (au seuil 0,01).

La plus petite différence significative entre les moyennes est de 8,80 au seuil 0,01.

Malgré les résultats encourageants de ces essais, il est assez malaisé de convaincre les cultivateurs qui depuis de nombreuses années sont attachés à leurs méthodes de travail et opposent l'inertie à toute nouvelle initiative.

On a fait quelques objections à cette méthode de plantation. La principale de celles-ci est le peu de temps que l'on peut consacrer à cette époque à une plantation. Une bonne organisation du travail à la ferme permet très bien au contraire de réaliser ce travail et souvent dans de meilleures conditions qu'au printemps. Un inconvénient mineur du système de plantation d'automne est constaté dans l'aptitude qu'ont les plantes de cette époque à former plus régu-

lièrement des hampes florales. Celles-ci doivent évidemment être enlevées dès que possible sous peine d'être la cause d'une diminution sérieuse du rendement en racines. Ce travail est d'ailleurs très simple et rapide. Dans l'essai décrit précédemment, nous avons chiffré le nombre de plantes ayant formé des hampes florales. Il correspondait à 15 % pour les plantes d'automne et à 7 % pour les plantes de printemps. Cette différence ne constitue en aucun cas un rejet du système.

4) *Le buttage des plantes.*

Cette pratique culturale n'est jamais exécutée dans les plantations de valériane. Si nous examinons le système radical de cette plante, il semble que celle-ci doit tirer profit du buttage. L'enracinement très superficiel et fasciculé de la plante est sujet à manquer d'eau pendant une partie de l'été. A de nombreuses reprises nous avons constaté, pendant les périodes d'été à forte insolation, un flétrissement temporaire des feuilles pendant les heures chaudes de la journée. La plante reprend son aspect normal dès le coucher du soleil. Pour fixer l'intérêt du buttage, nous avons fait des essais sur parcelles cultivées selon les deux traitements. L'essai décrit ci-après est fait selon le schéma de « blocs au hasard ».

Neuf blocs comprenant chacun 2 parcelles de 250 plantes chacune formaient l'ensemble de l'essai. La plantation fut effectuée le 30 mars et la récolte le 10 octobre. Une parcelle dans chaque bloc eut ses plantes buttées le 3 juin à l'aide de la houe. Le reste des parcelles reçut un sarclage à la même date.

Les rendements moyens en racines furent respectivement :

Plantes sarclées : 52,1 kg.

Plantes non sarclées : 41,7 kg.

La valeur de « F » (au seuil 0,01) observée est de 88,9.

La plus petite différence significative entre les moyennes est au seuil 0,01 de 3,69.

La différence de rendement constatée est importante et justifie l'intérêt de cette façon culturale.

D'autres essais sont en cours pour déterminer le minimum de distance nécessaire entre les lignes pour effectuer le buttage correctement. Il semble qu'une distance inférieure à 40 cm entre les lignes, ne puisse être réalisée. Il semble préférable de pratiquer le buttage en deux fois, car la plante de valériane, de par sa faible hauteur, exige d'abord une opération à faible profondeur. L'espace de temps entre les deux buttages pourrait être de six à sept semaines. Si, d'autre part, nous envisageons des écarts plus grands entre les lignes, nous avons la possibilité de butter plus aisément mais la densité de plantation ne pourrait être atteinte qu'en diminuant la distance entre les plantes dans la ligne ; ce qui nuirait au développement normal de celles-ci.

Cette technique culturale doit être diffusée dans les milieux de cultivateurs,

quitte à fixer dans la suite les conditions exactes d'un buttage parfait selon la distance entre les lignes et le nombre d'opérations.

5) Méthode de récolte.

La récolte manuelle des racines à l'aide d'une fourche recourbée est la méthode pratiquée dans la plupart des cultures. Néanmoins, certains cultivateurs procèdent à l'aide de la charrue ou du buttoir. Dans le premier cas, l'ensemble radiculaire est soulevé et retourné sur le sol. Dans le second cas, la plante est soulevée sur place. Le travail réalisé par l'arracheuse de pommes de terre donne des résultats légèrement meilleurs car, au cours du travail, le secouage des racines est déjà légèrement entamé, ce qui n'est pas le cas dans les deux premières méthodes. Les principales difficultés de la récolte se situent à cette phase du travail. On se trouve en présence des racines noyées dans une motte de terre. Il s'agit par mauvais temps de lutter de vitesse pour édifier les tas de racines qui recouverts des feuilles attendent les secouages ultérieurs. Le reste du travail est devenu maintenant l'affaire de l'industriel. Il est heureux de constater qu'au cours des dernières années, grâce à la législation régissant l'exportation des racines, on soit arrivé à obtenir une qualité de racines présentant un minimum de terre. Notre commerce d'exportation peut de la sorte entrer en compétition avec les pays étrangers exportateurs de racines de valériane. Il est regrettable que d'autres pays nous aient devancés dans ce domaine.

Objectifs des recherches en cours.

1) *Amélioration génétique.*

La collection de « variétés » nouvelles que nous reconstituons régulièrement permet beaucoup d'espoir quant à l'obtention de types de valeur supérieure pour notre culture.

Le but est triple.

1) Augmentation du rendement en racines.
2) Teneur élevée en extrait alcoolique.
3) Résistance au mildiou.

Les deux premiers points envisagés se passent de commentaires. Si l'objectif principal en pathologie est la lutte contre le mildiou, il convient d'ajouter que la valériane est une plante résistante à de nombreuses maladies. Certaines trachéomycoses sont éminemment plus dangereuses pour la culture que le mildiou mais elles sont très rares au point de n'influencer guère les rendements en culture. Les atteintes de mildiou sont fréquentes et si en certaines années la maladie se présente à la mi-septembre et est peu dommageable, il n'est pas rare, par été pluvieux, de constater les atteintes du mal sur les feuilles dès la mi-juillet. Selon E. F. Heeger la maladie serait causée par deux parasites différents : le premier, « *Erysibe polygoni* » *D. C.*, serait le vrai mildiou ; le second, « *Peronospora valerianae* » Trail., serait le faux mildiou. Nous avons remarqué différentes fois des cultures de valériane qui, à la mi-septembre, pré-

sentaient les caractères extérieurs de la maturité. Lors de fortes attaques, la totalité du feuillage peut faner. Dans la suite, de nouvelles feuilles se forment à partir de la souche et ce, au détriment du rendement en racines. Celui-ci peut parfois être diminué de moitié. Le cultivateur de la région recourt rarement aux traitements antiparasitaires bien que l'efficacité de ceux-ci soit reconnue. Il s'agit souvent d'ignorance et une action serait à entreprendre dans l'éducation de celui-ci qui, en face du grand nombre de produits si divers, ne peut juger parfaitement et applique parfois erronément certains traitements.

2) *Technique culturale.*

La production intensive des plants requiert encore certaines recherches, entre autres la valeur des semences selon le moment de leur récolte, la méthode de semis à employer et la conservation des semences.

La technique du buttage des plantes doit être étudiée. Le nombre d'opérations à effectuer et la profondeur du travail du sol doivent être mis en relation avec le rendement en racines.

3) *La température de séchage des racines.*

Nous avons poursuivi l'étude du séchage de différentes plantes à essence et des conclusions ont pu être tirées. En ce qui concerne le séchage qui a été effectué sur les racines de valériane à différentes températures, nous nous sommes heurtés à de nombreuses difficultés qui proviennent pour la plupart des réactions diastasiques qui continuent à s'exercer dans les racines avant la mort de celles-ci. Lors du séchage à basse température, ces actions peuvent se continuer pendant plusieurs heures. Dans les essais réalisés à température élevée, il est impossible de porter, dès le début du séchage, la température à un degré tel que la mort des tissus s'ensuive immédiatement. Les essais entrepris de la sorte ne peuvent conduire qu'à des conclusions erronées. Ceux-ci seront exécutés après traitement des racines dans une étuve à stabilisation. Les racines à traiter sont mises en contact avec de l'alcool bouillant pendant un temps déterminé. Cette méthode amène rapidement la mort des tissus végétaux. Il s'ensuit un séchage selon des conditions déterminées, sur des échantillons qui peuvent être comparés.

Résumé.

L'auteur examine la situation de la culture de la valériane officinale en Belgique. La situation géographique des régions de culture, les méthodes de travail et de préparation de la racine sont décrits ainsi que les critères spéciaux qui font de celle-ci un produit admis par la pharmacopée. Le « Centre belge d'étude des plantes médicinales » s'est assigné différents buts dans la recherche sur cette espèce. L'amélioration génétique des « *variétés* », l'amélioration de la technique culturale et spécialement la production des plants de

culture font l'objet de développements. L'objet des recherches futures, et spécialement le séchage des racines, est examiné.

Nous remercions vivement Mr le Docteur Martin, Directeur du Bureau de biométrie de l'I. R. S. I. A., et Mlle A. Lenger, chef de travaux à ce Bureau, de l'aide précieuse qu'ils nous ont fournie lors de la planification des essais et de l'analyse biométrique des résultats obtenus.

BIBLIOGRAPHIE

Heeger, E. F. *Valeriana officinalis.* « Die Pharmazie », Heft I (1946), 27 ff.

Maillefer, A. *Étude du « Valeriana officinalis » L. et des espèces affines.* Mémoires de la Société vaudoise des sciences naturelles. N° 56, 1946. Vol. 8, n° 6.

Rolland, S. *Détermination de la terre souillant les racines de valériane.* Journal de Pharmacie de Belgique. N° 7-8, 1954, pp. 261-270.

Kreyer, G. C. *Arzeneibaldrian in Europa und in Kaukasus.* Bull. Appl. Bot. Leningrad, XXIII, N° 1 (1929/30), 3 ff.

Perrot, E. *Matières premières usuelles du règne végétal.* Tome II, p. 2205/2297. Masson et Cie., 120, Bd. St. Germain, Paris VI, 1943-44.

Vande Vyvere, P. *Beschouwingen over de verschillende officinale Valeriaan-types en hunne therapeutische waardebepaling.* Pharmaceutisch Tijdschrift, 1935, n° 6.

Walther, E. *Zur Morphologie und Systematik des Arzeneibaldrians in Mittel-Europa.* Schriften der Thüringischen Landesarbeitsgemeinschaft für Heilpflanzenkunde und Heilpflanzenbeschaffung in Weimar. Heft 2. Kurt Branco, Weimar, 1949.

Bibliographie

LES LIVRES

A. Watkins. — *The sea, my hunting ground* (La mer, mon domaine de chasse). 250 p., 20 photographies, 1 dessin, 2 cartes. Heinemann, London, 1958. Prix : 18 s.

Les requins ne sont pas rares dans les eaux écossaises. Leur présence incita l'auteur à jeter les bases d'une industrie nouvelle. Il s'aboucha avec quelques vieux loups de mer sans emploi. Avec le petit capital dont il disposait, il acheta un bateau qu'il équipa de harpons et qu'il transforma en une manufacture d'extraction d'huile de requin. Son premier bateau fit naufrage, mais il lui en substitua d'autres et conduisit son projet à bonne fin. Ce sont les péripéties de cette aventure passionnante que nous conte ici celui qui en fut le héros.

J. P. Culot et A. Van Wambeke, avec la collaboration de J. Croegaert. — *Contribution à l'étude des déficiences minérales du caféier d'Arabie au Kivu.* 105 p., 9 fig., 5 photos en couleurs hors texte. Publications I.N.É.A.C., Série scientifique, n° 73. Bruxelles, 1958.

Au cours de ces dernières années, la caféier d'Arabie manifesta divers symptômes de carences minérales qui préoccupèrent grandement les agronomes et les planteurs du Kivu. Dans le présent travail, les auteurs étudient, en fonction des conditions écologiques et édaphiques de cette région, les causes de ces symptômes et les variations qu'elles induisent dans la composition chimique du feuillage.

A. Gils et N. Moumm. — *Méthodes d'analyses minérales.* 32 p. Publ. I.N.É.A.C. Série technique, n° 54 Bruxelles, 1958. Prix : 20 fr.

L'opuscule est formé de deux études : *Technique des analyses chimiques rapides adaptée à l'étude de la nutrition minérale des végétaux*, par A. Gils et N. Moumm et *Dosage du zinc dans les plantes et dans les solutions de culture*, par N. Moumm.

Ch. S. Elton. — *The ecology of invasions by animals and plants* (Écologie des invasions animales et végétales). 182 p., 51 photographies hors texte, 51 fig. et cartes. Methuen, London, 1958. Prix : 30 s.

Charles S. Elton est un spécialiste de l'écologie, science relativement jeune qui étudie les populations animales et végétales, leur équilibre et les changements qui se produisent dans leur sein. Une des étapes historiques de cette discipline est l'isolement des continents au Tertiaire. Longtemps, les populations animales et végétales évoluèrent librement. Par après, soit accidentellement, soit délibérément, l'homme les mélangea. Il en résulta des troubles profonds dans leur composition, troubles qui se répercutèrent sur le rendement des cultures et des forêts. La fréquence croissante de la monoculture et l'usage généralisé des insecticides et des herbicides accentuent encore les déséquilibres biologiques.

P. Reuter. — *International institutions* (Institutions internationales). 316 p. George Allen and Unwin, London, 1958. Prix : 28 s.

Le présent ouvrage, éminemment utile à une époque où les organismes internationaux foisonnent, a été traduit du français en anglais par J. M. Chapman. L'auteur étudie l'origine des institutions internationales, les incidences qu'elles ont sur les plans historique, social et politique, le droit international sur lequel elles s'appuient. Il décrit le fonctionnement des groupements internationaux et donne un aperçu des problèmes qu'ils ont à résoudre.

The Institute of Public relations. — *A guide to the practice of public relations* (Guide pratique des relations publiques). 244 p. Newman Neame, London, 1958. Prix : 30 s.

L'Institut des Relations publiques a pressenti plusieurs spécialistes pour exposer le mécanisme des bonnes relations qui doivent se nouer entre le public et les organismes officiels, pour exposer les moyens par lesquels les nouvelles sont transmises rapidement aux intéressés et pour commenter la présentation des informations par l'entremise de la presse, de la radio, de la télévision, du film et de l'exposition.

E. Degois. — *Le bon moutonnier*. 6e édition. 338 p., 67 fig. La Maison Rustique, Paris, 1958. Prix : 980 fr. fr.

Tant par sa laine que par sa viande, le mouton constitue une source de revenus intéressants. Jadis cantonnée dans les contrées défavorisées, la production ovine tend aujourd'hui à se développer dans les régions de grande culture fortement mécanisée. Les perspectives du Marché commun lui sont d'ailleurs favorables. Cette nouvelle édition, remise à jour et complétée, de l'ouvrage du docteur vétérinaire Degois apporte aussi bien au berger qu'à l'éleveur tout ce qu'il faut savoir sur l'élevage des moutons : anatomie, physiologie, races, logement, conduite de l'élevage, alimentation, maladies, organisations professionnelles, etc.

M. Motte, P. Roux et J. Piel-Desruisseaux. — *Le porc. Élevage en porcherie et en plein air*. 244 p., 63 fig. La Maison Rustique, Paris, 1957. Prix : 1820 fr fr.

Le porc maigre, tel est le goût actuel du consommateur. Le présent livre répond aux deux questions primordiales que pose cet objectif : Comment réaliser un élevage rentable ? Quelle technique choisir ? La première partie de l'ouvrage traite de l'évolution du marché du porc et de son avenir. La deuxième partie est consacrée à la production du porc à viande, ce qui conduit à examiner successivement les qualités requises d'un bon porc, les facteurs d'une alimentation rationnelle, l'élevage en porcherie suivant les méthodes danoises et l'élevage en plein air inspiré des techniques américaines. La troisième partie dispense des conseils fort utiles en matière d'hygiène et de lutte contre les maladies. Enfin, la quatrième partie envisage l'organisation du travail dans les porcheries.

Inacol. — *Essais de variétés de pois. Saison 1958*. 28 p. stencilées. Wesembeek-Ophem, 1958.

L'Inacol présente sur fiches les essais qu'il a réalisés à Wesembeek sur 25 variétés de pois. Pour chacune d'elles, il note : l'origine, la variété équivalente, la description et le poids des semences, la végétation, la forme de la gousse, la sensi-

bilité aux viroses, la précocité et le rendement, les résultats du criblage, la valeur en conserve. Les nouveautés : *Erickson Perfection, Wico* et *Rola* sont prometteuses.

Chr. Hussey. — *English country houses. Late Georgian, 1800-1840* (Les maisons de campagne britanniques. Dernière époque georgienne, 1800-1840). 255 p., 473 photographies. Country Life, London, 1958. Prix 6 £ 6 s.

Ce troisième volume d'une série remarquable consacrée aux maisons de campagne britanniques ne le cède en rien, en intérêt et en charme, aux deux albums qui l'ont précédé : *Early Georgian*, 1715-1760 et *Mid Georgian*, 1760-1800. Les quarante années sous revue appartiennent à la dernière époque géorgienne, celle qui connut le règne de Georges III et de deux de ses fils. Ce fut l'âge d'or des demeures construites à la campagne. Les styles variés de la Régence reflètent les mouvements romantiques et néo-classiques ainsi que les recherches faites en vue de créer un style nouveau. Vingt-deux maisons fameuses sont décrites, et c'est une joie pour l'esprit.

S. Crowe. — *Garden design* (Conceptions de jardins). 230 p., 35 fig., 61 photographies hors texte. Country Life, London, 1958. Prix : 52 s. 6 d.

Miss Sylvia Crowe, architecte paysagiste de renom, retrace d'abord l'évolution des conceptions des jardins à travers les âges et les pays. Passant à la pratique, elle inculque ensuite aux lecteurs les principes qui doivent régir la création des jardins. Elle en discute les divers éléments : le sol, la surface, les plantes, l'eau, les motifs décoratifs, les murets, etc. Enfin, elle décrit quelques jardins spéciaux tels que ceux des cités, des écoles, des factoreries, etc.

H. Hass. — *We come from the sea* (Nous venons de la mer). 240 p., 9 ill. en couleurs, 54 ill. en noir et blanc, 3 cartes. Jarrolds, London, 1958. Prix : 30 s.

Le présent livre a été excellemment traduit de l'allemand en anglais par Alan Houghton Brodrick. Hans Hass y conte les exploits d'exploration sous-marine qu'il a accomplis depuis 1951, entre autres ses plongées dans la Mer Rouge et dans les parages de la grande barrière australienne de récifs et des îles Galapagos. Un chapitre concerne l'évolution de l'équipement des plongées. Des illustrations très suggestives mettent en évidence le courage tranquille de Hass et de ses compagnons d'aventures.

F. L. W. Wood. — *This New Zealand* (La Nouvelle-Zélande). 272 p., 32 pl. hors texte, 1 carte. Hammond, London, 1958. Prix : 21 s.

La vie en Nouvelle-Zélande est traitée dans tous ses aspects. Une information complète et précise est donnée sur le gouvernement, sur l'éducation, sur l'industrie, sur l'agriculture, sur les arts, etc. Les mœurs des Maoris sont décrites avec une rare puissance d'évocation.

H. H. Swinnerton. — *The Earth beneath us* (La Terre sous nos pieds). 304 p., 32 photographies hors texte, 28 fig. Pelican Books, A 426. Penguin Books, Harmondsworth, 1958. Prix : 5 s.

La géologie et l'archéologie s'allient ici pour retracer la fascinante histoire de notre Terre. L'ouvrage traite de l'origine, de l'âge et de la formation de la Terre ainsi que de l'apparition et de l'évolution de la vie. Il explique comment les roches se sont formées, comment les montagnes se sont dressées et comment les cavernes se sont creusées.

E. Pownall. — *Exploring Australia* (L'exploration de l'Australie). 74 p., 79 ill. Methuen, London, 1958. Prix : 10 s. 6 d.

Histoire de l'exploration de l'Australie depuis sa découverte par les Hollandais à la fin du XVI[e] siècle jusqu'à 1936, date où fut parcourue la dernière parcelle de son territoire encore inconnue. Le livre est illustré par Noela Young.

Commonwealth Universities Yearbook 1958 (Annuaire 1958 des Universités du Commonwealth). 1337 p. The Association of Universities of the British Commonwealth, London, 1958. Prix : 84 s.

Le présent Annuaire donne toutes informations utiles sur les universités des diverses contrées du Commonwealth britannique : histoire, constitution, relations avec le gouvernement, finances, programme de l'enseignement dispensé, corps professoral, etc.

Institut pour la Recherche Scientifique en Afrique Centrale (I.R.S.A.C.). — *Huitième rapport annuel, 1955*. 346 p., 23 ill. Impr. Vromant, Bruxelles, 1958.

A la partie administrative succèdent deux travaux de synthèse : *Problèmes de sciences humaines en Afrique Centrale*, par J.-J. Maquet et *Problèmes biologiques de l'Afrique tropicale humide*, par G. Marlier. Viennent ensuite les résumés des travaux du personnel scientifique de l'I.R.S.A.C. et des chercheurs associés publiés jusqu'au 31 décembre 1955.

O. P. Breland. — *Animal friends and foes* (Les amis et les ennemis des animaux). 240 p., 21 ill. Faber and Faber, London, 1958. Prix : 16 s.

Osmond P. Breland, professeur de zoologie à l'Université du Texas, montre que les animaux ne peuvent être classés, selon une optique anthropocentrique simpliste, en bons et en mauvais. Des mammifères jusqu'aux protozoaires, ils remplissent chacun des fonctions qui, pour être différentes, n'en sont pas moins utiles au cycle vital dans son ensemble. L'ouvrage est plaisamment illustré de dessins humoristiques dus au talent de Leo Hershfield.

L. J. Ludovici. — *The world of the infinitely small* (Le monde de l'infiniment petit). 184 p., 11 ill. Phoenix House, London, 1958. Prix : 15 s.

Le microscope permet des explorations inouïes au sein de l'infiniment petit. Le titre du livre est trop vaste pour sa teneur : il concerne, en effet, uniquement la microbiologie médicale. D'excellentes pages retracent la vie et l'œuvre des grands médecins qui furent les pionniers de l'étude des infiniment petits : Pasteur, Jenner, Lister, Koch, Fleming, Chadwick. Les dessins de Diana Stanley ne manquent pas de charme.

V. Stevenson. — *The care and cultivation of indoor plants* (La culture des plantes d'appartements). 160 p., 16 photographies hors texte. Odhams Press, London, 1958. Prix : 8 s. 6 d.

Guide pratique à l'usage de ceux qui font appel aux plantes pour décorer leur intérieur : choix des plantes, soins à leur accorder, lutte contre les maladies, etc.

Borradaile's manual of elementary zoology (Manuel élémentaire de zoologie de Borradaile). 13[e] édition revue par W. B. Yapp. 770 p., 554 fig. Oxford University Press, London, 1958. Prix : 30 s.

C'est en 1912 que Borradaile fit paraître la premiere édition de son manuel de zoologie. Il connut d'emblée le succès. La seizième édition de l'ouvrage est due à W. B. Yapp, professeur de zoologie à l'Université de Birmingham, qui a revu tout particulièrement l'illustration et la nomenclature. La description des groupes zoologiques est suivie d'études consacrées à l'embryologie, l'hérédité, l'origine des espèces et l'évolution.

R. C. Antoine et J. C. Berben. — *Le débit des bois à la scie à ruban. III. Étude du sciage de Staudtia stipitata, Guarea cedrata, Cynometra alexandrii et Pycnanthus angolensis.* 76 p., 29 fig. Publications I.N.É.A.C. Série technique, nº 53. Bruxelles, 1958. Prix : 70 fr.

Les essais de sciage ont porté sur les essences *Staudtia stipitata, Guarea cedrata, Cynometra alexandrii* et *Pycnanthus angolensis*. Pour chacune d'elles, les auteurs ont étudié : les conditions de travail, la spécification de l'outil, la détermination des composantes de l'opération de sciage. Ils tirent les conclusions générales de leurs recherches et élaborent les abaques de sciage.

R. A. Silow. — *Contribution possible de l'énergie atomique au progrès en agriculture et dans les industries qui s'y rattachent.* 41 pages stencilées. FAO, Rome, 1958.

Le présent rapport suppute les contributions possibles de l'énergie atomique à l'agriculture et aux branches connexes. Les points suivants sont envisagés : l'atome comme source d'énergie ; l'emploi des rayonnements dans la préservation et la préparation des denrées alimentaires ; l'utilisation des rayonnements en sélection végétale ; l'intérêt que présentent les radioéléments pour la recherche en agriculture et dans les industries qui s'y rattachent.

S. A. Waksman. — *My life with the microbes* (Ma vie avec les microbes). 320 p., 1 portrait. Robert Hale, London, 1958. Prix : 21 s.

D'origine russe, le docteur Waksman à qui l'on doit la découverte de la streptomycine et des recherches admirables sur les antibiotiques, est aujourd'hui directeur de l'Institut de microbiologie à l'Université Rutgers, aux États-Unis. Son autobiographie fait l'objet du présent livre. C'est le récit d'une existence laborieuse mise au service de l'homme. Le docteur Waksman expose sa propre philosophie de la vie, fondée sur les leçons qu'il a tirées de ses luttes, de ses défaites et de ses victoires. Nul doute que ses réflexions ne puissent guider les lecteurs dans les voies de l'éthique et de la morale, tant il est vrai que, pour lui, « la connaissance est l'apanage de l'humanité ; c'est la torche qui illumine le monde ».

G. Sarton. — *Six wings. Men of science in the Renaissance* (Les six ailes. Hommes de sciences de la Renaissance). 318 p., 16 ill., 8 pl. hors texte. The Bodley Head, London, 1957. Prix : 25 s.

Lorsque le regretté George Sarton mourut en 1956, la science perdait un de ses plus grands historiens, sinon le plus grand. Dans le livre posthume que voici, l'auteur expose la vie et l'œuvre des hommes de sciences de la Renaissance, époque pour laquelle il éprouvait un attrait spécial. En intitulant son ouvrage : *Les six ailes*, Sarton fait allusion aux divisions des tables astronomiques conçues par Immanuel Bonfils, écrivain du moyen âge qui vivait à Tarascon. C'est aux savants de la Renaissance — trop souvent méconnus — que l'on doit l'impulsion créatrice qui devait faire sortir l'humanité des ténèbres des dogmes et de la superstition.

E. N. Willmer. — *Tissue culture* (Culture des tissus). 3rd edition. 192 p., 13 fig. Methuen, London, 1958. Prix : 12 s. 6 d.

E. N. Willmer traite ici de la croissance et de la différenciation des tissus normaux en milieux artificiels. Le texte de cette troisième édition a été revu et augmenté de façon à refléter l'état présent de la question. Une bibliographie abondante permettra au lecteur de compléter son information sur l'un ou l'autre aspect de la culture des tissus.

J. Thirsk and J. Imray (éditeurs). — *Suffolk farming in the nineteenth century* (L'agriculture du Suffolk au cours du XIX^e siècle). 178 p., 6 fig., 2 portraits, 2 cartes. Suffolk Records Society. Vol. I. Redstone memorial volume. W. S. Cowell, Ipswich, 1958. Prix : 30 s.

Le présent recueil a été publié en vue de commémorer les regrettés V. B. Redstone et Lilian J. Redstone dont les noms sont inséparables des recherches sur l'histoire locale du Suffolk. L'ouvrage retrace la vie rurale de cette région depuis l'époque où Arthur Young et Rider Haggard la décrivaient jusqu'à la première guerre mondiale. Il s'ouvre sur la biographie de Miss Redstone et sur celle de son père, rédigées par N. Scarfe. Les documents qui sont ensuite dépouillés ont trait aux pratiques culturales empiriques du début du XIX^e siècle, au mouvement de rénovation de l'agriculture, à la dépression agricole qui sévit de 1813 à 1830, à la condition des propriétaires fonciers et des fermiers.

A. K. Astbury. — *The Black Fens*. 217 p., 55 pl. hors texte, 13 cartes. The Golden Head Press, Cambridge, 1958. Prix : 42 s.

Les fagnes tourbeuses de l'est de l'Angleterre que l'on dénomme « The Black Fens », sont ici décrites dans leurs aspects physique et biologique. Sous l'action de l'homme, leur physionomie typique s'altère de plus en plus. Bientôt, elles ne seront plus qu'un souvenir. Les fermiers qui s'y établissent sont encore confrontés avec le problème de l'érosion du sol. Les ingénieurs régularisent le cours des eaux, jettent des ponts, créent des routes, ouvrent des voies ferrées.

J. E. B. Maunsell. — *Natural gardening* (Jardinage selon la nature). 128 p., 4 fig., 12 pl. hors texte. Faber and Faber, London, 1958. Prix : 12 s. 6 d.

L'auteur décrit la méthode de jardinage « naturel » qui lui a donné d'heureux résultats tant dans la production des fruits et des légumes que dans celle des fleurs. Mais cette culture qui fait uniquement appel aux composts pour la fertilisation des sols, ne sera-t-elle pas accueillie avec scepticisme par certains de nos horticulteurs ?

T. Wallace et divers collaborateurs. — *Apples and pears* (Pommes et poires). 3rd edition. 136 p., 26 fig., 12 pl. hors texte, 5 cartes. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Bulletin n° 133. Her Majesty's Stationery Office, London, 1958 Prix : 7 s.

Le présent bulletin traite seulement des méthodes extensives de culture des pommiers et des poiriers en Grande-Bretagne. Des détails sont donnés, entre autres, sur les variétés et sur les porte-greffes. Dans cette troisième édition, les chapitres relatifs aux maladies à virus et aux machines conçues pour les travaux à effectuer dans les vergers ont été revus et amendés. Le ministère de l'Agriculture fera paraître à bref délai, une publication consacrée aux systèmes intensifs de culture des pommiers et des poiriers, spécialement en basses-tiges.

Ch. H. Patter. — *Beneath the greenhouse roof* (Sous les vitres de la serre). 246 p. 18 fig., 65 ill. hors texte. Angus and Robertson, London, 1958. Prix : 37 s. 6 d.

Tous les aspects du jardinage sous verre sont ici traités, et par un maître en la matière. Le débutant et le professionnel puiseront dans cette publication une foule d'idées sur la construction et l'équipement des serres, sur les cultures de fleurs, de fruits et de légumes pratiquées sous verre, sur les techniques des semis, des repiquages, des rempotages et de la multiplication des plantes. Un chapitre est consacré au jardinage sans sol (aquiculture). Même des questions de brûlante actualité, comme celle de l'emploi des gibberellines en horticulture, sont abordées ici.

Th. Landau (éditeur). — *Encyclopaedia of librarianship* (Encyclopédie du bibliothécaire). 334 p. Bowes and Bowes, London, 1958. Prix : 63 s.

Les matières sont traitées dans l'ordre alphabétique. L'ouvrage qui comble une lacune, se présente à la fois comme un dictionnaire élaboré par plus de 60 collaborateurs et comme un recueil de monographies sur les sujets susceptibles d'intéresser le bibliothécaire.

P. K. Wilmott. — *Dutch lights and frames* (Serres mobiles et châssis déplaçables hollandais). 136 p., 18 fig., 11 pl. hors texte. Ernest Benn, London, 1958. Prix : 15 s.

Destiné aux horticulteurs qui alimentent les marchés, le présent livre souligne les avantages et les possibilités des châssis et serres mobiles hollandais. Ceux-ci conviennent tout particulièrement pour la production commerciale des laitues, des céleris, des concombres, des tomates, des radis, des fraises, des chrysanthèmes et des plantes bulbeuses. L'auteur discute l'aspect économique de la question.

B. D. Moreton. — *Beneficial insects* (Insectes utiles). 5 th edition. 50 p., 4 pl. hors texte en couleurs. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Bulletin n° 20. Her Majesty's Stationery Office, London, 1958. Prix : 5 s. 6 d.

Si peu d'insectes sont directement utiles à l'homme, il en est qui, indirectement, lui viennent en aide en détruisant les ennemis de ses cultures. L'auteur expose la biologie des insectes susceptibles d'être utilisés par l'homme, comme prédateurs ou comme hyper-parasites, dans la lutte qu'il mène contre les « pestes » de toute nature.

I. T. Sanderson. — *Follow the whale* (En poursuivant la baleine). xxiv-424 p., nombreuses illustrations, 11 cartes. Cassell, London, 1958. Prix : 25 s.

Dans le présent livre, l'auteur, zoologiste consommé, nous conte les aventures qu'il a vécues en chassant les baleines. Il retrace l'historique de la chasse aux cétacés à travers les âges, décrit les nombreuses espèces de baleines, expose leur biologie et donne un aperçu du développement de l'industrie des produits de la baleine (huile et fanons) au cours des deux derniers siècles. Des appendices traitent, entre autres, de l'évolution de la queue des baleines et des dimensions comparées de ces gigantesques mammifères. Une liste illustrée des baleines vivantes et une bibliographie par périodes et sujets complètent la monographie.

Divers auteurs. — *Flora Republicii populare romîne. Tome VI* (Flore de la République populaire roumaine. Tome VI). 676 p., 123 pl. hors texte, 1 fig. Editura Academici Republicii Populare Romîne, Bucuresti, 1958.

Ce sixième volume de l'excellente Flore de la Roumanie qui paraît sous la direction de l'académicien Traian Savulescu, décrit 24 familles (entre autres, les *Malvaceae*, les *Tiliaceae*, les *Rutaceae*, les *Vitaceae*, les *Umbelliferae*) comprenant 209 genres et 310 espèces. Parmi celles-ci, 219 sont spontanées et 91 sont cultivées.

A. N. Duckham. — *The fabric of farming* (La structure de l'agriculture). 224 p., 8 fig., 8 planches hors texte. Chatto and Windus, London, 1958. Prix : 15 s.

L'auteur, professeur d'agriculture à l'Université Reading, analyse les principes qui sont à la base de l'agriculture moderne dans les diverses parties du monde. Il montre comment les éléments de l'agriculture scientifique et mécanisé se sont intégrés pour former ce complexe harmonieux et viable qu'est une ferme d'aujourd'hui. Les enseignements qui se dégagent de son travail sont discutés et comparés à ceux dispensés par la gestion de la ferme telle que l'entend l'Université Reading.

R. L. Cohen. — *The economics of agriculture* (Economic agricole). 216 p. James Nisbet, London and At the University Press, Cambridge, 1958. Prix : 10 s. 6 d.

Miss Cohen a appliqué les techniques de l'analyse économique aux problèmes avec lesquels les fermiers sont confrontés : l'organisation de la production ; la spécialisation ou la diversification ; le fermage ; les dimensions des entreprises ; les marchés ; l'incidence de l'offre et de la demande sur les prix ; les tendances du revenu agricole ; l'instabilité de l'agriculture ; les interventions de l'État. Un livre précieux, à une époque où les considérations économiques ont autant d'importance en agriculture que la valeur technique.

E. J. Shellard. — *Practical plant chemistry for pharmacy students* (Chimie végétale pratique à l'usage des étudiants en pharmacie). 134 p. Pitman Medical Publishing Co. Ltd., London, 1957. Prix : 25 s.

L'auteur expose les essais chimiques que les étudiants en pharmacie sont appelés à réaliser en laboratoire. Dans la première partie, il traite de l'analyse des groupes de constituants les plus importants : alcaloïdes, glucosides, tannins, protéines, matières colorantes, glucides, substances fluorescentes, huiles, graisses, cires, résines, enzymes. Dans la seconde partie, il rassemble les notes qui permettront aux étudiants de comprendre et de commenter le travail qu'ils effectuent. Les solutions et les réactifs utilisés font l'objet d'un appendice éminemment utile.

Divers auteurs. — *L'hygiène des viandes*. 562 p., abondante illustration, nombreuses planches dont plusieurs en couleurs. Études agricoles de la FAO, nº 34, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Rome, 1958. Prix : 45 s.

Les études rassemblées dans cette monographie ont trait aux procédés les plus récents qui assurent aux consommateurs de la viande de qualité irréprochable. Elles donnent une vue d'ensemble des questions relatives à la préparation, à l'inspection et à la vente des produits carnés dans leurs rapports avec la santé publique. Un article est consacré à l'épidémiologie des maladies transmises par les viandes (C. E. Dolman) ; un autre concerne les problèmes d'hygiène des viandes dans les régions tropicales (M. M. Kaplan). Une annexe expose les instructions pour le transport d'animaux par air. Un choix de références bibliographiques sur l'hygiène des viandes complète heureusement le recueil.

Ch. Bonnier et J. Seeger. — *Symbiose Rhizobium – Légumineuses en région équatoriale (Deuxième communication)*. 66 p., 2 fig. hors texte en couleurs. Publ. INÉAC, Série scient., nº 76, Bruxelles, 1958.

Les auteurs ont pu faire de nouvelles observations *in situ* sur la symbiose *Rhizobium*-Légumineuses en milieu tropical. Ils exposent les techniques des isolements de souches et des cultures aseptiques ainsi que les techniques d'inoculation. Il relatent les essais qu'ils ont faits en vases de végétation et en plein champ, dans les conditions de la pratique agricole.

R. Genders. — *Herb gardening* (Culture des « herbes »). 95 p., 8 photographies hors texte. W. and G. Foyle, London, 1958. Prix : 3 s.

L'auteur décrit les plantes herbacées cultivées à la fois pour leurs vertus médicinales, culinaires et ornementales. Il donne des détails utiles sur leur récolte et sur le séchage des herbes.

K. E. Hunt and K. R. Clark. — *The state of British agriculture* 1957-1958 (L'état de l'agriculture britannique en 1957-1958). 171 p. stencilées. Agricultural Economics Research Institute. University of Oxford, Oxford. September 1958. Prix : 10 s.

Après avoir esquissé un aperçu sur l'agriculture mondiale, les régions exportatrices de denrées alimentaires et le Marché commun, les auteurs procèdent à une analyse fouillée de la situation de l'agriculture britannique au cours de l'exercice 1957-1958. L'appareil statistique est considérable.

H. G. de Laszlo. — *Library of medicinal plants* (Bibliothèque des plantes médicinales). 56 p. W. Heffer and Sons, Cambridge, 1958.

Recueil de références relatives aux plantes médicinales.

Ministry of Agriculture. Bulletin nº 51. — *Narcissus pests* (Ennemis du narcisse). 5e éd. 38 p., 1 fig., 9 planches hors texte, dont 1 en couleurs, 1 carte. Her Majesty's Stationery Office, London, 1958. Prix : 4 s. 6 d.

Cet opuscule intéressera vivement les horticulteurs qui s'adonnent à la culture des narcisses. Ils y trouveront tout ce qu'il faut connaître pour combattre les insectes et les maladies qui s'attaquent à ces plantes bulbeuses. Les pages consacrées à la grande mouche du narcisse (*Merodon equestris* Fab.) et aux petites mouches du narcisse (*Eumerus tuberculatus* Rond. et *E. strigatus* Fall.) sont particulièrement bien venues.

J. E. Morton. — *Molluscs*. 232 p., 23 fig. Hutchinson University Library, London, 1958. Prix : 10 s. 6 d.

Anatomie et physiologie des Mollusques. Origine, évolution et distribution géographique. Classification. Bibliographie : 223 titres.

Divers auteurs. — *New Biology*, nº 27. 128 p., ill. Penguin Books, Harmondsworth, 1958. Prix : 2 s. 6 d.

Au sommaire de cet intéressant fascicule : *Le lin, plante économique*, par J. Colhoun ; *Subception*, par N. F. Dixon ; *Les greffes de tissus animaux*, par N. A. Mitchison ; *Maladies fongiques de l'homme et des animaux*, par G. C. Ainsworth ;

Le comportement « explorant » (exploratory behaviour) des animaux et de l'homme, par S. A. Barnett ; *Plantes fameuses. 9. L'hépatique, Marchantia*, par P. W. Richards ; *Animaux fameux. 9. Le ver parasite Ascaris*, par J. E. Harris et H. D. Crofton.

Divers auteurs. — *Sciences News*, n° 50. 128 p., ill. Penguin Books, Harmondsworth, 1958. Prix : 2 s. 6 d.

Les articles suivants de cette revue scientifique de haute vulgarisation sont susceptibles d'instruire les agronomes : *Le voyage du Beagle autour du monde*, par D. B. Carlisle ; *Un chimiste sceptique*, par Ch. Vernon ; *Méthodes inductives en Paléontologie*, par W. E. Swinton ; *Le métabolisme des drogues et autres composés organiques exotiques*, par R. H. Nimmo-Smith.

C. F. Tweney and L. E. C. Hughes. — *Chamber's technical dictionary*. Edition revue et augmentée d'un supplément. 1028 p. W. and R. Chambers, Edinburgh and London, 1958. Prix : 35 s.

Les termes du présent dictionnaire concernent quelque quatre-vingts branches de l'activité technique, scientifique et industrielle, y compris la biologie pure et appliquée et la génétique. Cette troisième édition revue et augmentée définit environ 55.000 mots. Le Supplément comprend quelque 2.000 termes récemment introduits dans le langage technique à la suite des progrès rapides réalisés par la science au cours des récentes années.

Ministry of Agriculture. — *Wheat* (Le froment). 34 p. Her Majesty's Stationery Office, London, 1958. Prix : 2 s. 6 d.

Culture du froment en Grande-Bretagne : variétés, semis, fumure, lutte contre les ennemis et les parasites. Récolte et emmagasinage. Exigences des utilisateurs. Prix et marchés.

P. Lewis. — *British wild flowers* (Fleurs sauvages de la Grande-Bretagne). 376 p. 170 fig., 15 planches hors texte en couleurs. The Kew Series, vol. 1. Eyre and Spottiswoode, London, 1958. Prix : 25 s.

Dans ce livre délicieux, Patricia Lewis nous présente les fleurs sauvages les plus communes de la Grande-Bretagne, à l'exception des graminées et des carex. L'ouvrage débute par une introduction et une clé des genres dues à R. B. Meikle. Vient ensuite la description des familles, des genres et des espèces. La distribution, l'habitat, le nom scientifique, les noms vernaculaires, les particularités physiologiques et les usages des plantes sont donnés. La présente flore est agrémentée d'illustrations en couleurs de A. V. Webster et de dessins dans le texte de L. M. Ripley.

R. D. Meikle. — *British trees and shrubs* (Arbres et arbrisseaux de la Grande-Bretagne). 244 p., 84 fig., 15 planches hors texte en couleurs. The Kew Series, vol. 2. Eyre and Spottiswoode, London, 1958. Prix : 25 s.

R. D. Meikle, éditeur de la collection « The Kew Series », s'est attaché ici à décrire les familles, les genres et les espèces d'arbres et d'arbrisseaux spontanés de la Grande-Bretagne dont le nombre est relativement restreint comparé à celui des plantes herbacées sauvages. Quelques détails sont pourtant donnés sur quelques variétés domestiques et sur plusieurs formes introduites. En ce qui concerne les

genres difficiles : *Rubus*, *Rosa* et *Salix*, l'auteur a évité toute discussion académique et n'a signalé que les espèces et variétés dont l'existence est admise par la généralité des botanistes. Les illustrations en couleurs de A. W. Webster et les figures de E. V. Petts reproduisent fidèlement les arbres et les arbustes tels qu'ils vivent en pleine nature.

J. S. Scott. — *A dictionary of civil engineering* (Dictionnaire du génie civil). 415 p. 14 fig. Penguin Books, Harmondsworth, 1958. Prix : 5 s.

Le présent Dictionnaire tente d'expliquer aux profanes et aux ingénieurs spécialisés en d'autres branches, les termes qui apparaissent dans les divers domaines du génie civil.

F. V. Kosikowski et G. Mocquot. — *Progrès de la technologie du fromage*. 263 p., 67 fig. Études agricoles de la FAO, n° 38. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Rome, 1958. Prix : 10 s.

Les auteurs donnent un aperçu des progrès les plus marquants réalisés en technologie fromagère. Ils traitent, entre autres, des propriétés inhibitrices ou stimulantes du lait vis-à-vis des microbes, du bactériophage des bactéries lactiques, des propriétés rhéologiques du fromage, de l'étude chromatographique des phénomènes de maturation du fromage. Une bibliographie abondante, subdivisée en sujets, permettra aux professionnels d'orienter leurs recherches vers l'aspect de la fabrication fromagère qui les intéresse et de se reporter aux travaux originaux.

Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening. Directie van de Tuinbouw. — *Tuinbouwgids 1959* (Guide horticole 1959). 764 p., nombreuses illustrations dont plusieurs en couleurs. Den Haag, 1958. Prix : 8,50 fl.

C'est la seizième année que le *Tuinbouwgids* paraît. Il est l'œuvre de plus de 175 spécialistes de la pratique, de la recherche, de la vulgarisation et de l'enseignement horticoles. Son contenu s'est à nouveau enrichi et le plus grand soin a été apporté à sa présentation. Les professionnels de la floriculture, de l'arboriculture et de la culture maraîchère y trouveront, entre autres, tous renseignements utiles sur les nouvelles façons culturales, sur les améliorations dans le domaine des fumures, sur les techniques récentes de lutte contre les maladies. Le Guide est d'une consultation aisée : l'index comprend 5000 mots-matière.

S. F. Trelease. — *How to write scientific and technical papers* (Comment écrire des articles scientifiques et techniques). 186 p. Baillière, Tindall and Co., London, 1958. Prix : 26 s.

Tout savant est appelé à communiquer aux chercheurs les résultats de ses investigations par le truchement d'articles. Ce sont de judicieux conseils sur la façon de rédiger ceux-ci que Sam F. Trelease dispense ici. Il donne tous détails utiles sur la manière de choisir un sujet scientifique, de consulter les livres et périodiques de base, de rassembler les faits, de présenter les idées, d'illustrer le texte et de corriger les épreuves d'imprimerie. Il souligne la nécessité de respecter la grammaire et l'orthographe.

Comité exécutif de la Flore du Congo belge et le Jardin Botanique de l'État. — *Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi. Spermatophytes. Tableau analytique des familles*, par W. Robyns. Publ. inéac, Bruxelles, 1958.

Le tableau analytique présenté ici ne s'applique qu'aux plantes indigènes ou naturalisées du Congo belge et du Ruanda-Urundi réparties en 189 familles de Spermatophytes actuellement reconnues dans ces territoires. Les taxas cultivés exotiques ont été délibérément omis. Le tableau est basé, à la fois, sur les caractères visibles de l'appareil végétatif, de l'appareil floral, des fruits et des graines. Il est conçu sous forme de clés dichotomiques.

J. Sankey. — *A guide to field biology* (Guide de biologie au champ). 166 p., 49 fig. Longmans, Green and Co., London, 1958. Prix : 12 s. 6 d.

Après un aperçu des données géologiques et pédologiques intervenant dans l'étude de la biologie en plein champ, de l'écologie en particulier, l'auteur scrute la vie des plantes et des animaux terrestres et marins. Il propose des schémas de travail qui aideront beaucoup à l'acquisition d'une méthode de recherches. Divers appendices traitent, entre autres, du pH, de l'identification des sols, de la conservation des plantes et des animaux de collections. Complété par une bibliographie abondante, le présent guide est susceptible d'intéresser les étudiants en zoologie et en botanique ainsi que les naturalistes amateurs.

D. J. Foskett. — *Information service in libraries* (Le service d'information des bibliothèques). 142 p. Crosby Lockwood, London, 1958. Prix : 13 s. 6 d.

Au cours des dernières années, les services de documentation des bibliothèques ont pris une ampleur considérable, apportant une aide accrue aux chercheurs des différentes disciplines. Ce sont surtout les bibliothèques industrielles qui ont développé leurs services d'informations. L'auteur expose l'origine desdits services, leur rôle, l'acquisition d'un stock documentaire, l'indexation des publications, la vulgarisation de l'information, etc. Chaque chapitre se termine par une bibliographie spécialisée.

W. J. Dowson. — *Plant diseases due to bacteria* (Maladies des plantes dues à des bactéries). 2nd edition. 232 p., 45 photographies, 21 cartes. Cambridge, At the University Press, 1957. Prix : 32 s. 6 d.

La première édition de ce livre fut publiée en 1949 par A. et C. Black. Dans la présente édition, rendue nécessaire par les récents progrès réalisés en bactériologie, W. J. Dowson traite d'abord de cette discipline en général et des techniques de culture et de coloration des bactéries. Il montre ensuite, par le texte et par la photographie, les effets des bactéries pathogènes sur les plantes-hôtes. Des cartes indiquent la distribution géographique des maladies bactériennes. Plusieurs d'entre elles, aujourd'hui, peuvent être jugulées par les antibiotiques.

Divers auteurs. — *The strategy of chemotherapy* (La stratégie de la chimiothérapie). 360 p., plusieurs figures et planches. Cambridge, At the University Press, 1958. Prix : 35 s.

Le présent volume rassemble les communications qui ont été faites au 11e symposium de la Société de Microbiologie générale qui s'est tenu, à Londres, en avril 1958. Les exposés traitaient, entre autres, de l'isolation des substances formées par les microorganismes, du développement de la résistance aux agents infectieux, des inhibiteurs spécifiques de la synthèse des protéines, de la chimiothérapie des maladies dues aux bactéries, aux champignons, aux protozoaires, aux amibes et aux virus.

R. Belcher and C. L. Wilson. — *Inorganic microanalysis, qualitative and quantitative* (Microanalyse inorganique, qualitative et quantitative). 154 p., 99 fig. Longmans, Green and Co., London, 1957. Prix : 21 s.

Dix années ont passé depuis la parution de la première édition de ce manuel de chimie analytique minérale. Aussi, beaucoup d'améliorations et d'innovations, en appareillages et en méthodes, ont-elles trouvé place dans cette nouvelle édition dont le sous-titre, trop modeste, indique qu'il s'agit d'un « bref cours élémentaire ». C'est surtout le texte consacré à la microanalyse quantitative qui a été revu et augmenté.

G. J. Brown. — *Introduction to organic chemistry*. 404 p., 52 fig. Longmans, Green and Co, London, 1957.

Le présent ouvrage traite de la préparation, des propriétés et des usages de tous les composés organiques simples. Les questions qui terminent chaque chapitre permettront à l'étudiant de voir s'il connaît la matière. Les acquisitions les plus récentes sur les dérivés du pétrole, les matières plastiques, les hormones, les vitamines, les détergents, les antiseptiques et les pigments animaux et végétaux sont évoquées.

W. Braunbek. — *The drama of the atom*. 242 p. Oliver and Boyd, Edinburgh and London, 1958. Prix : 15 s.

Werner Braunbek retrace ici l'histoire passionnante, mais combien dramatique, de la recherche atomique. Dans des chapitres vibrant d'une vie ardente apparaissent les figures, aujourd'hui célèbres, de tous ceux qui, depuis Rutherford, ont scruté l'atome et se sont voués à la physique nucléaire. La contribution de chacun est équitablement mise en lumière. Le livre a été traduit de l'allemand en anglais par B. J. Kenworthy et W. A. Coupe.

W. J. Moore. — *Physical chemistry*. Third edition. 642 p., nombreuses illustrations. Longmans, Green and Co, London, 1957. Prix : 30 s.

Dans la troisième édition de son traité de chimie physique, l'auteur a consigné les progrès réalisés récemment dans les domaines de la cristallographie, de l'électrochimie, de la chimie de surface, de la cinétique chimique et de la photochimie. Bien que conçu pour l'étudiant en chimie, le présent ouvrage sera aussi très utile aux chimistes industriels et à tous ceux qui font de la chimie l'essentiel de leurs occupations.

R. J. Garner. — *The grafter's handbook* (Manuel du greffeur). Revised edition. 260 p., 117 fig., 32 planches hors texte. Faber and Faber, London, 1958. Prix : 25 s.

Après avoir étudié brièvement la structure des plantes en relation avec le mécanisme de la greffe tel qu'il apparaît dans la nature et après avoir analysé les phénomènes de compatibilité ou d'incompatibilité, R. J. Garner décrit en détail les divers porte-greffes, les instruments nécessaires au greffage et les nombreuses méthodes de greffe.

The Commonwealth Economic Committee. — *Plantation crops* (Cultures de plantations). 178 p. Her Majesty's Stationery Office, London, 1958. Prix : 5 s.

La présente publication, bourrée de données statistiques, a trait aux produits d'une importance vitale pour les plantations du Commonwealth : sucre, thé, café,

cacao, épices, tabac et caoutchouc. Elle en décrit la production, le commerce, la consommation et l'évolution des prix. Elle rappelle la législation et la réglementation qui concernent leur exportation.

E. R. Huggard. — *Foresters engineering handbook* (Manuel de l'ingénieur forestier). 150 p., 45 fig., 5 planches hors texte. W. Heffer and Sons, Cambridge, 1958. Prix : 18 s.

Le présent manuel embrasse les divers aspects du génie civil appliqué à la gestion et à l'exploitation des forêts. Il traite, entre autres, du drainage, de la construction des routes et des ponts, des machines qui interviennent dans ces travaux, de l'emploi des explosifs, des appareils qui assurent le transport des arbres abattus, de la lecture des cartes et de la photographie aérienne.

A. G. L. Hellyer. — *Garden plants in colour* (Plantes de jardins en couleurs). 128 p., 232 dessins, 24 planches hors texte en couleurs. W. H. and L. Collingridge, London, 1958. Prix : 25 s.

Cette séduisante monographie concerne le choix et la culture des plantes qui orneront le mieux les jardins des amateurs. Les illustrations en couleurs sont des reproductions d'aquarelles peintes par Cynthia Newsome-Taylor d'après des spécimens vivants. Les dessins de G. R. Kingbourn sont d'une grande fidélité.

T. Eden. — *Tea* (Le thé). 202 p., 21 fig., 67 photographies, 4 planches hors texte en couleurs. Longmans, Green and Co, London, 1958. Prix : 35 s.

Le docteur Eden qui fut longtemps directeur des Instituts de Recherches sur le thé à Ceylan et au Kénia expose ici la culture et le conditionnement du thé d'après les enseignements de son expérience personnelle. Le chapitre consacré à la chimie de la feuille de thé est particulièrement intéressant. Des références bibliographiques terminent chaque chapitre.

Sir S. Wadham, R. K. Wilson and J. Wood. — *Land utilization in Australia* (Utilisation de la terre en Australie). Third edition. 344 p., 62 fig., 77 photographies hors texte. Cambridge University Press, London, 1958. Prix : 40 s.

Les auteurs donnent un aperçu de l'agriculture et de l'élevage en Australie. Figurent, entre autres, au sommaire : facteurs naturels de l'utilisation du sol ; l'industrie de la laine ; l'industrie du froment ; l'industrie laitière ; l'industrie de la viande ; l'industrie sucrière ; les cultures fruitières ; l'irrigation ; les forêts. L'incidence de la seconde guerre mondiale sur l'agriculture et les industries agricoles australiennes est discutée. En effets des tendances économiques mondiales sur l'utilisation du sol en Australie sont décrits pour la période 1920-1956.

Lady Wentworth. — *The world's best horse* (Le meilleur cheval du monde). 252 p., 139 ill., 4 planches en couleurs. George Allen and Unwin, London, 1958. Prix : 50 s.

Aussi bien en théorie qu'en pratique, l'élevage des races de chevaux n'avait plus de secrets pour feu Lady Wentworth. Dans le présent livre, elle analyse, avec une finesse remarquable, les mérites des diverses races de chevaux du monde. Elle montre comment se sont créées et développées les races à fins définies. Elle retrace l'histoire des chevaux depuis les origines jusqu'à l'établissement des fameux stud-

books. Un livre à la gloire du cheval, du cheval de combat et de sport comme du cheval de trait.

Divers auteurs. — *Actes du Congrès international des Scieries, 1958.* 180 p., nombreuses figures. Fédération Nationale des Scieries, Bruxelles, 1958.

La présente publication rassemble les travaux les plus importants présentés et discutés au Congrès international des Scieries qui s'est déroulé à Namur et à Bruxelles en juin 1958. Les rapports se rangent sous trois groupes : groupe de la formation professionnelle, groupe des problèmes techniques, groupe du Marché commun et de la Zone de libre échange. Ils ne sont pas une simple confrontation de réalisations passées ; ils seront le point de départ d'une nouvelle étape dans la voie du progrès.

J. Gunston. — *Farming : learning and earning* (Agriculture : connaissances et profits). 224 p. Odhams Press Ltd, London, 1958. Prix : 18 s.

Après avoir été vingt ans régisseur du comte de Leicester, à Holkham, James Gunston, journaliste agricole de haute réputation, acheta une petite propriété rurale dans le Norfolk et la géra personnellement. Il s'adonna spécialement à l'élevage des volailles et à la culture des produits agricoles destinés à approvisionner les marchés. C'est l'expérience acquise en la matière que, par le truchement du présent livre, il a voulu inculquer aux jeunes agriculteurs. Il passe en revue les différents facteurs qui sont à la base d'une agriculture rentable : le sol, les engrais, la plante, le cheptel vivant.

M. Bennett. — *Pearson's encyclopaedia of chrysanthemums* (Encyclopédie Pearson du chrysanthème). 194 p., 31 fig., 12 planches hors texte, dont 8 en couleurs. C. Arthur Pearson, London, 1958. Prix : 21 s.

Monica Bennett examine ici tous les aspects de la culture du chrysanthème : sol, multiplication, lutte contre les ennemis et les maladies, soins au cours de l'année. Elle expose la culture des variétés spéciales et la culture commerciale de cette composée automnale.

M. Dixon and E. C. Webb. — *Enzymes.* 782 p., nombreuses ill., 12 planches. Longmans, Green and Co, London, 1958. Prix : 90 s.

L'étude des enzymes et de leur mécanisme d'action ayant fait d'énormes progrès au cours des récentes années, la nécessité se faisait sentir d'une vue d'ensemble sur le sujet. L'ouvrage n'est pas divisé par groupes d'enzymes mais bien par principes méthodologiques généraux : techniques de recherches, isolation, cinétique, réactions, spécificité, mécanismes d'action, inhibiteurs, co-facteurs, structure, formation, systèmes et biologie des enzymes. Le livre s'ouvre sur un atlas des enzymes cristallisés. Une table consigne quelque 650 enzymes identifiés à ce jour. L'index bibliographique cite 2353 références.

M. Hadfield. — *Pioneers in gardening* (Pionniers du jardinage), 240 p., 13 ill. hors texte. Routledge and Kegan Paul, London, 1955. Prix : 15 s.

Les jardins doivent leur enrichissement et la modification de leurs physionomies aux architectes qui ont adopté d'autres lignes, aux chasseurs de plantes qui ont rapporté d'expéditions lointaines et dangereuses des fleurs et des arbustes inédits

et aptes à leur décoration, aux savants enfin qui, forts de leurs connaissances en génétique, ont créé de nouvelles espèces. Miles Hadfield évoque ici les figures admirables des pionniers qui ont œuvré dans l'un ou l'autre domaine. Il consacre des pages pertinentes au rôle des jardins botaniques et il situe les jardins dans le paysage.

D. Eastwood. — *The story of our gardens* (L'histoire de nos jardins). 92 p., 8 fig., 17 planches hors texte. Gordon Fraser, Bedford, 1958. Prix : 8 s. 6 d.

Dorothea Eastwood retrace ici l'histoire des jardins britanniques. Elle décrit les formes successives qu'ils prirent au cours des siècles, leurs années de triomphe, le retour à la nature, etc.

R. L. Knight and E. Keep. — *Abstract bibliography of fruit breeding and genetics to* 1955. *Rubus and Ribes. A survey* (aperçu de la bibliographie relative à l'hybridation et à la génétique des essences fruitières jusqu'en 1955. Les ronces et les groseilliers). 254 p., 1 planche hors texte. Technical communication n° 25 of the Commonwealth Bureau of Horticulture and Plantation Crops, East Malling. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, 1958. Prix : 45 s.

Résumé des travaux qui ont été faits dans le monde entier, sur l'hybridation, la génétique et la cytologie des *Rubus* et des *Ribes*. Descriptions pomologiques ; classification des ronces, des groseilliers et de leurs hybrides ; synonymes des espèces et variétés ; maladies. Compte rendu succinct de 1.000 publications environ. Index soigné.

T. L. Cottrell. — *The strengths of chemical bonds* (Les forces des liaisons chimiques). Second edition. 318 p., 22 fig. Butterworths Scientific Publications, London, 1958. Prix : 32 s.

Dans cette seconde edition d'un ouvrage publié la première fois en 1954, l'auteur donne un aperçu critique et exhaustif des méthodes mises en œuvre pour déterminer les forces des liaisons des corps chimiques : méthodes de l'équilibre thermique, méthodes cinétiques, méthodes spectroscopiques. Il étudie les chaleurs de formation des composés organiques et inorganiques ainsi que les chaleurs d'atomisation des éléments.

V. Sackville-West. — *Even more for your garden* (Même plus pour votre jardin). 200 p., 8 pl. hors texte. Michael Joseph, London, 1958. Prix : 18 s.

L'auteur a rassemblé les chroniques sur les jardins qu'il a publiées dans *The Observer* du 8 avril 1955 au 6 octobre 1957. La poésie et l'esprit réaliste s'allient ici heureusement.

F. C. Atkins. — *This mushroom business* (La production et le commerce des champignons). 108 p., 8 pl. hors texte. Faber and Faber, London, 1958. Prix : 18 s.

Culture commerciale des champignons : composts synthétiques ; résultats des deux conférences internationales (Peterborough et Gembloux) ; expériences ; problèmes ; mécanisation de la production ; champignons anormaux ; maladies.

The Staff of « Farm Mechanization ». — *Farm mechanization. Directory 1958-1959* (Mécanisation agricole. Répertoire d'adresses 1958-1959). 454 p., nombreuses ill. Temple Press, London, 1958. Prix : 30 s.

On trouvera dans le présent annuaire les adresses de tous les fabricants de machines agricoles et de tous les organismes se vouant à la mécanisation agricole en Grande-Bretagne. Le répertoire est dressé par spécialités. Les divers tracteurs et les instruments aratoires sont décrits. Un aperçu est donné sur les essais de tracteurs réalisés par la *British Standards Institution*. L'annuaire se termine par la présentation, richement illustrée, des nouvelles machines agricoles.

J. F. Smithcors. — *Evolution of the veterinary art* (Évolution de l'art vétérinaire). 408 p., 43 planches. Baillière, Tindall and Cox, London, 1958. Prix : 55 s.

Il s'agit d'une histoire de l'art vétérinaire depuis ses origines jusqu'à 1850. J. F. Smithcors évoque les grandes figures qui ont conduit cet art dans la voie du progrès et en ont fait une science. Il souligne la nature des affections animales que les vétérinaires eurent à combattre. Une bibliographie importante permettra aux lecteurs intéressés d'approfondir cette histoire passionnante.

J. Jenks. — *The stuff man's made of* (La matière dont l'homme est fait). 246 p. Faber and Faber, London, 1958. Prix : 18 s.

La santé est profondément influencée par la nourriture et les conditions de l'ambiance. Pour l'auteur, la base de la santé est une nutrition « naturelle » à partir d'aliments produits par des sols biologiquement fertiles. Il discute le « mouvement organique » que beaucoup de médecins prônent chaleureusement.

J. A. V. Butler. — *Inside the living cell* (Le dedans de la cellule vivante). 174 p., 27 fig., 16 pl. hors texte. George Allen and Unwin, London, 1959. Prix : 21 s.

L'auteur décrit les phénomènes dont les cellules vivantes sont le siège. Il expose les mécanismes de l'assimilation et de la transmission héréditaire. Il est ainsi amené à étudier les vitamines et les anti-vitamines, les gènes et les mutations, les virus, les messagers chimiques, le cancer, l'origine de la vie et la photosynthèse, le fonctionnement de cellules spécialisées telles que les muscles et les nerfs, le rôle du cerveau, l'« ageing » et la mort. La lecture de l'ouvrage de J. A. Butler conduit à une interprétation toute moderne de la vie au sein de la cellule et des assemblages de cellules, c'est-à-dire des organismes.

M. Poll. — *Les genres des poissons d'eau douce de l'Afrique*. 192 p., 1 fig., 49 planches, 1 carte. Ministère des Colonies. Direction de l'Agriculture, des Forêts et de l'Élevage, Bruxelles, 1957. Prix : 100 fr.

Après avoir brossé le tableau général des classes, ordres familles et genres de poissons représentés dans les eaux douces de l'Afrique, l'auteur étudie les caractères généraux des familles, la distribution géographique générale de la faune ichthyologique africaine et la distribution géographique des poissons d'eau douce du bassin du Congo en particulier. Il traite alors des caractères diagnostiques des poissons et il propose des clefs commodes pour la détermination des familles et des genres des poissons d'eau douce de l'Afrique. Une bibliographie, un index alphabétique des figures et un index alphabétique des noms scientifiques complètent heureusement cette monographie fouillée.

Divers auteurs. — *Promotion de la société rurale du Congo belge et du Ruanda-Urundi*. 282 p. Ministère du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. Direction de l'Agriculture, des Forêts et de l'Élevage, Bruxelles, 1958. Prix : 100 fr.

Il s'agit du rapport général des Journées d'études coloniales tenues à l'Institut Universitaire des Territoires d'Outre-Mer, à Anvers, les 23, 24 et 25 avril 1957. Lesdites Journées étaient consacrées à la promotion de la société rurale du Congo belge et du Ruanda-Urundi. Les thèmes des communications présentées étaient les suivants : les paysannats indigènes, l'action sociale en milieu rural, l'artisanat et les classes moyennes, l'élevage, les coopératives, la pêche et la pisciculture, l'industrialisation, le pouvoir d'achat, l'enseignement, l'évolution du milieu rural, l'individualisme.

A. G. Baptist en A. Verkinderen. — *De commercialisatie van het varkensvlees* (La commercialisation de la viande de porc). 144 p., ill., graph., cartes. Overdruk uit Mededelingen van de Landbouwhogeschool en de Opzoekingsstations van de Staat te Gent, deel XXIV, nº 2, 1958.

S'appuyant sur une documentation chiffrée considérable, les auteurs traitent successivement de la vente des porcs à la ferme, de la vente coopérative suivant la qualité des porcs abattus, des marchés, du transport des porcs, des pertes et des rendements à l'abattage, des marges de distribution.

Divers auteurs. — *Normes de main-d'œuvre pour les travaux agricoles au Congo belge*. 204 p. Publications inéac, Bruxelles, 1958. Prix : 100 fr.

Le présent recueil concerne, à l'exclusion des travaux mécanisés, les normes de main-d'œuvre pour chacune des grandes cultures congolaises : arachide, bananier, cacaoyer, caféier, cotonnier, hévéa, manioc, palmier à huile, pyrèthre, quinquina, etc. Les normes sont groupées par type de travail. Le texte débute par des généralités applicables, à quelques exceptions près, à toutes les plantes envisagées.

Institut pour la Recherche Scientifique en Afrique Centrale. — *Neuvième rapport annuel, 1956*. 342 p., nombreuses illustrations et cartes. i.r.s.a.c., Bruxelles, 1958.

Dans la troisième partie du présent rapport sont résumés les travaux publiés jusqu'au 31 décembre 1956 par le personnel scientifique de l'i.r.s.a.c. et par les chercheurs associés. Plusieurs sont de nature à intéresser les agronomes.

G. Christian. — *A place for animals* (Place aux animaux). 256 p., 15 pl. hors texte, 1 carte. Lutterworth Press, London, 1958. Prix : 17 s. 6 d.

Il s'agit d'un plaidoyer véhément en faveur de la protection de la faune et de l'établissement de sanctuaires de nature sauvage. Faisant appel à des exemples choisis en Grande-Bretagne, l'auteur souligne l'absolue nécessité de créer des réserves où l'équilibre des lois naturelles jouera librement. Il adjure les amants de la nature à constituer et à multiplier des réserves dans les cadres où ils exercent leurs occupations : dans les jardins, autour des usines, aux abords des écoles, etc. Des annexes sont consacrées à l'établissement de refuges d'oiseaux dans les jardins, aux réserves naturelles nationales et locales du Royaume-Uni et aux organismes se vouant à la protection de la nature.

J. G. Crowther. — *The story of agriculture* (L'histoire de l'agriculture). 160 p., 2 fig., 12 photographies hors texte. Hamish Hamilton, London, 1958. Prix : 13 s. 6 d.

L'auteur retrace brièvement l'histoire de l'agriculture de la Grande-Bretagne à travers les âges. Il souligne le rôle qu'ont joué la science et la technologie dans les progrès réalisés au cours des vingt dernières années.

G. Neirinckx et H. Struelens. — *Le cacao du Congo belge.* 180 p., 5 planches hors texte en couleurs. Ministère des Colonies. Direction de l'Agriculture, des Forêts et de l'Élevage, Bruxelles, 1957. Prix : 200 fr.

Dans la présente publication, les auteurs retracent l'évolution des différents constituants des fèves de cacao (lipides, protides, bases xanthiques, tanins) au cours de la fermentation. Ils procèdent à la comparaison de la composition chimique des fèves avant et après torréfaction. Ils étudient comparativement les fèves « non sclérifiées » et les fèves « sclérifiées » afin de vérifier si la moins-value dont ces dernières sont frappées sur le marché se justifie.

G. Tondeur. — *L'agriculture nomade au Congo belge.* 98 p., 19 ill., 5 schémas. Ministère des Colonies. Direction de l'Agriculture, des Forêts et de l'Élevage, Bruxelles, 1957. Prix : 40 fr.

L'agriculture nomade au Congo belge pose un problème complexe et difficile : il est, en effet, à la fois agricole, forestier, physique, politique, économique et social. L'auteur décrit l'agriculture nomade au Congo, en suit l'évolution et souligne les graves dangers qu'elle présente. Il envisage l'adaptation de ce type d'agriculture aux circonstances modernes. Les recherches effectuées jusqu'ici ne permettent pas encore de dégager les principes généraux suffisants pour assurer, modifier ou installer une politique à l'égard de l'agriculture nomade.

Agriculture et économie rurale aux États-Unis d'Amérique. I. Les études d'économie rurale aux États-Unis, par J. Courcelles. *II. Vulgarisation agricole. Conservation du sol aux États-Unis,* par J. Clément. 104 p., 6 + 17 ill. Ministère du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. Direction de l'Agriculture, des Forêts et de l'Élevage, Bruxelles, 1958. Prix : 40 fr.

Dans ces rapports de mission, J. Courcelles esquisse l'organisation du Département de l'Agriculture aux États-Unis et expose les grandes lignes des recherches en économie rurale : problèmes à résoudre, méthodes choisies, objectifs et résultats obtenus. Il traite aussi de l'enseignement agricole. De son côté, J. Clément s'attache à décrire la vulgarisation agricole pratiquée aux U.S.A. ainsi que la lutte antiérosive qui y est menée.

XXX. — *Aperçu sur l'économie agricole de la Province du Kivu.* 102 p., 16 planches hors texte, 6 cartes. Ministère des Colonies. Direction de l'Agriculture, des Forêts et de l'Élevage, Bruxelles, 1957.

Formations géologiques et zones agronomiques. Activités agricoles de la Province du Kivu. Eaux et forêts. Programme d'ensemble et d'avenir de l'agriculture indigène. La colonisation européenne.

M. Huet. — *Dix années de pisciculture au Congo belge et au Ruanda-Urundi.* 110 p., 110 fig. hors texte. Ministère des Colonies. Direction de l'Agriculture, des Forêts et de l'Élevage, Bruxelles, 1957. Prix : 70 fr.

Compte rendu de mission piscicole : développement actuel de la pisciculture au Congo belge et au Ruanda-Urundi ; les problèmes de pisciculture (problèmes de biologie piscicole, problèmes de technique piscicole, problèmes de politique piscicole) ; aperçu général du développement et des problèmes de la pisciculture congolaise.

R. Chambon et M. Alofs. — *Le district agricole du Tanganika.* 140 p., 73 fig. Ministère des Colonies. Direction de l'Agriculture, des Forêts et de l'Élevage, Bruxelles, 1958. Prix : 60 fr.

Les auteurs procèdent à l'étude du milieu, de l'agriculture, de l'économie et des possibilités et projets d'avenir de l'agriculture dans le district du Tanganika. Cette région présente les éléments propres à une exploitation toujours plus fructueuse et plus rentable.

A. Brixhe. — *Le coton au Congo belge.* 3e édition, 170 p., 76 fig., 1 carte. Compagnie Cotonnière Congolaise. Publié par la Direction de l'Agriculture, des Forêts et de l'Élevage du Ministère du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, Bruxelles, 1958. Prix : 90 fr.

C'est avec raison que le coton a été appelé « l'or blanc des agriculteurs noirs ». L'exposé systématique de A. Brixhe fera mieux connaître les particularités de la production du coton au Congo belge : historique, facteurs agricoles, facteurs humains, recherches agronomiques, production, égrenage et pressage, huilerie de coton, éléments technologiques et commerciaux, industrie textile au Congo, Comité Cotonnier Congolais.

R. Georlette.

L. Derwidué. — « Introduction à l'Algèbre Supérieure et au Calcul Numérique Algébrique ». Masson et Cie, Paris ; Sciences et Lettres, Liège ; 1957, 432 pp. ; 700 francs.

L'ouvrage de M. Derwidué n'est à rapprocher, par son contenu, d'aucun livre connu. L'auteur n'a voulu se borner, en effet, ni à une description des méthodes de calcul numérique algébrique ni à une initiation à l'algèbre abstraite. Il a réussi, dans les deux voies, à mettre à la disposition du chercheur, ingénieur, physicien ou mathématicien, un texte de référence clair, dont se dégagera aisément le renseignement désiré ou le renvoi à d'autres sources, grâce à une bibliographie importante, relative notamment à des travaux d'algèbre moderne plus spécialisés. Le chapitre I concerne la mécanisation du calcul algébrique et les nombres complexes. On y trouve notamment la description complète du calcul numérique au moyen des petites machines à calculer. Les chapitres II à VIII sont relatifs aux déterminants, aux systèmes d'équations, à la théorie générale des polynômes, à la théorie de l'élimination, à la résolution numérique des équations, aux substitutions linéaires, formes quadratiques et transformations rationnelles, au calcul matriciel et aux critères de stabilité. Ils sont construits sur des bases classiques. Dans le chapitre IX enfin, orienté vers la théorie de la représentation linéaire des groupes, l'auteur donne une brève mais intéressante introduction à la théorie des groupes et à l'algèbre moderne. La bibliographie aidera le lecteur à se documenter plus à fond. L'ouvrage de M. Derwidué enrichira incontestablement l'ensemble des recueils en langue française sur le calcul numérique. Il sera aussi un premier guide efficace vers l'algèbre abstraite.

J. Teghem.

REVUE DES PÉRIODIQUES BELGES

Stenuit, D. et Piot, R. *La magnésie, élément essentiel de l'alimentation des plantes. Troisième partie.* Revue de l'Agriculture, 11e année, nº 6, p. 897-920, juin 1958.

Les auteurs étudient l'influence d'une fumure magnésienne sur le rendement de l'avoine et de la pomme de terre cultivées en sols sablonneux. Ils établissent les quantités de magnésie à appliquer dans de pareils sols et ils déterminent la valeur de la kiésérite en tant qu'engrais magnésien.

Van Laere, O. *La gelée royale.* Revue de l'Agriculture, 11e année, nº 6, p. 937-945, juin 1958.

La gelée royale est l'aliment que les abeilles nourricières donnent aux larves royales. L'auteur en analyse la composition et les propriétés. Les injections intramusculaires de gelée royale sont suivies d'une forte hausse du métabolisme basal et d'une sensation d'euphorie. Étant donné sa forte teneur en vitamines et en acides aminés, la gelée royale est un produit de grande valeur qui pourrait augmenter la rentabilité de l'apiculture belge.

Martin, L. *Étude de méthodes d'échantillonnage de la betterave sucrière au cours de trois années successives. Prévision de la récolte.* La Sucrerie Belge, 78e année, nº 2, p. 65-80, 15 octobre 1958.

Après avoir donné un aperçu sur les méthodes d'échantillonnage utilisées dans les sucreries belges, l'auteur commente la façon d'en dégager les données propres à prévoir les résultats moyens de la richesse saccharine d'une campagne. Pour analyser de façon plus approfondie les facteurs susceptibles d'intervenir dans cette production, il conviendrait d'échantillonner entre le 25 septembre et la date d'arrachage, une série de champs de betteraves dont on est certain de connaître avec exactitude la récolte individuelle. M. Simon a proposé que ces prélèvements soient effectués dans les champs d'essais de l'Institut belge pour l'Amélioration de la Betterave.

Sommereyns, G. *Techniques de préparation des virus végétaux en microscopie électronique.* Parasitica, t. XIV, nº 2, p. 49-57, 1958.

L'emploi du microscope électronique pour l'étude des virus végétaux nécessite la mise au point d'une série de techniques de préparation qui permettent non seulement d'isoler les virus, mais aussi d'obtenir une image aussi fidèle que possible de leur forme et de leurs dimensions. Ces techniques sont, notamment : le relargage au sulfate d'ammonium, la clarification par congélation en présence de phosphate, l'ultracentrifugation, la chromatographie, l'exsudation.

Bernard, J. *Situation en Belgique et dégâts du campagnol souterrain Pitymys subterraneus* de Selys Longchamps. Parasitica, t. XIV, nº 2, p. 58-74, 1958.

Pitymys subterraneus de S. L. est un campagnol de petite taille, aux caractères fouisseurs très nets. En Belgique, il hante surtout les prairies humides, mais il déborde quelquefois ce biotope préférentiel pour envahir les cultures avoisinantes.

Sa nourriture est exclusivement végétale et se compose surtout des parties hypogées des plantes. L'auteur étudie, entre autres, l'éthologie du campagnol souterrain, son abondance, sa reproduction, son régime alimentaire, ses dégâts et sa nuisance économique.

Babcock, H. M. *Les forêts du Canada*. Bull. Soc. roy. forest. Belg., 65e année, n° 10, p. 617-646, octobre 1958.

Depuis plus d'un siècle, les forêts constituent la base de l'économie nationale du Canada. Après avoir décrit les grandes régions forestières de ce Dominion, l'auteur donne de précieuses indications sur les ressources forestières, la propriété de l'étendue boisée, le volume du bois sur pied, les principales essences, la politique forestière, les commissions forestières, les industries forestières.

Direction des forêts, Luxembourg. *Foresterie dans le Grand-Duché de Luxembourg*. Bull. Soc. roy. forest. Belg., 65e année, n° 10, p. 647-661, octobre 1958.

La Direction des Forêts donne tous renseignements utiles sur la sylviculture pratiquée dans le Grand-Duché de Luxembourg : climat et types de forêts, principales espèces ligneuses, régime et mode de traitement.

Wampach, J.-P. *Progrès techniques et économiques dans la culture betteravière* 1932-1956. La Sucrerie Belge, 78e année, n° 3, p. 115-125, 15 novembre 1958.

L'auteur se propose d'étudier les incidences économiques de la recherche scientifique dans le cas concret des recherches effectuées par l'Institut belge pour l'Amélioration de la Betterave. Dans cette première partie de son article, il expose brièvement les travaux réalisés par ledit Institut depuis sa fondation en 1932, classe ces travaux d'un point de vue économique et dégage l'intensité et la tendance des progrès dus à quelques innovateurs.

Van Hoeck, F. *Échange de cations entre fragments de tissu végétal et solutions minérales*. Ann. Physiol. Végétale Univ. Bruxelles, vol. III, fasc. 1, 45 p., 24 graphiques, 1958.

L'auteur donne un aperçu des techniques qu'il a utilisées pour étudier les effets de différents milieux nutritifs extérieurs sur la composition, limitée aux constituants cationiques, de disques de tissu végétal prélevés dans la zone sous-corticale du parenchyme de la racine de *Brassica napus* L. Il expose les conclusions générales qui se dégagent des variations cationiques qu'il a observées. Il a pu corroborer cette constatation faite autrefois par M. V. Homès : l'accumulation générale des cations est maximale dans les solutions les moins toxiques.

Yovitch, Dj., Yvkov, R., Survitch, S. et Prokopljevitch, N. *Les forêts et l'économie forestière de la Yougoslavie*. Bull. Soc. roy. forest. Belg., 65e année, n° 11, p. 673-700, 1958.

Dans cette monographie sont rapportés les faits principaux concernant la production forestière yougoslave, ainsi que les conditions techniques fondamentales de cette production. Les données essentielles relatives au climat et aux autres facteurs influençant la sylviculture yougoslave sont exposées. On trouve en Yougoslavie une grande richesse d'essences et de formations forestières, mais la foresterie de ce pays est encore jeune.

Tahon, J. *Sur une technique histologique d'identification de l'enroulement de la pomme de terre (Solanum virus 14).* Parasitica, t. XIV, n° 3, p. 107-114, 1958.

La méthode de coloration au bleu de résorcine proposée par M. L. Baerecke pour identifier le virus de l'enroulement de la pomme de terre a été utilisée par l'auteur pour l'examen microscopique de coupes de tubercules et de tiges. Conjointement à l'étude microscopique, J. Tahon s'est livré à l'observation de symptômes externes. Il résulte de ses recherches qu'aucun diagnostic isolé ne peut être valable en ce qui concerne la présence ou l'absence du virus de l'enroulement ; il doit être confirmé par une méthode différente.

Troupin, G. *Les cartes du couvert végétal africain.* Folia Scientifica Africa e Centralis, t. IV, n° 2, p. 27-31, 30 juin 1958.

L'auteur expose brièvement les bases devant servir à l'élaboration d'une carte végétale de l'Afrique. Une végétation ne peut être connue qu'en faisant appel aux données de la climatologie, de la géologie, de la pédologie, de la paléontologie et de la botanique. La zoologie doit aussi intervenir, car le but à atteindre est d'obtenir une cartographie non pas uniquement botanique, mais à la fois botanique et biologique. C'est donc par le travail effectué en commun par les spécialistes des diverses disciplines biologiques que l'on doit envisager l'étude de la végétation africaine.

Simon, G. *Comment la Terrienne vient en aide aux petits cultivateurs.* Propriété Terrienne, 12e année, n° 132, p. 448-452, décembre 1958.

Au cours des dernières années, l'agriculture belge a enregistré une double défaite : une réduction des terres cultivées et une diminution du nombre de travailleurs agricoles. La Société Nationale de la Petite Propriété Terrienne a apporté une aide effective aux petits cultivateurs. Elle a prôné le remembrement, la bonification foncière et l'amélioration de l'habitat rural comme moyens d'améliorer la productivité, au moment de l'intégration de l'agriculture belge au Marché commun européen. Elle a entrepris des opérations de réforme de la structure agraire dans 62 localités. La superficie en cours de remembrement est d'environ 40.000 hectares.

Lecrenier (Professeur). *La recherche scientifique dans la conservation des fruits et des légumes.* Revue de l'Agriculture, 11e année, n° 8, p. 1177-1197, août 1958.

Phénomènes vitaux des fruits : respiration, fermentation, transpiration, activité diastatique, maturation. Recherche expérimentale des conditions idéales de conservation frigorifique des produits végétaux. La conservation frigorifique du raisin de serre. La conservation des fruits en milieu gazeux réfrigéré.

Baccu, Y. *Quelques aspects économiques de la culture des tomates en Belgique.* Revue de l'Agriculture, 11e année, n° 8, p. 1209-1233, août 1958.

Dans le présent article, l'auteur examine les points suivants ayant trait à la culture des tomates en Belgique : la production, la distribution, la consommation, la normalisation et le commerce extérieur. Supputant les perspectives d'avenir, il se demande ce que deviendront les cultures belges de tomates dans le complexe économique du Marché commun.

Le Service Forestier. Ministère de l'Agriculture du Brésil. *Forêts et production forestière du Brésil.* Bull. Soc. roy. forest. Belg., 65e année, n° 12, p. 713-716, décembre 1958.

Brève description et production des grandes formations végétales du Brésil, allant de la forêt dense humide au steppe proprement dite.

Parde, J. *Stations écologiques et productions ligneuses.* Bull. Soc. roy. forest. Belg., 65e année, nº 12, p. 717-726, décembre 1958.

L'auteur s'efforce d'étudier la liaison production ligneuse-station écologique à la lumière des travaux qui ont été réalisés sur ce sujet, particulièrement de ceux de Dagnelie sur la productivité des hêtraies d'Ardenne en relation avec les types phytosociologiques. Il serait indispensable que les forestiers se concertent par-dessus les frontières afin de normaliser les méthodes de travail et de faciliter les confrontations indispensables.

Nef, L. *Protection des bourgeons de pins contre les attaques du Tétras lyre.* Bull. Soc. roy. forest. Belg., 66e année, nº 1, p. 1-8, janvier 1959.

Le Tétras lyre ou petit coq de bruyère *(Lyrurus tetrix L.)*, gallinacé assez rare en Belgique, se rencontre surtout dans les landes de la Campine. Jusqu'ici, il n'a pas été considéré comme nuisible aux plantations forestières. Très localement, il pourrait cependant causer aux pins des dégâts qui seraient importants par suite de l'instinct grégaire de cet oiseau, de son appétit assez développé et de sa préférence pour les bourgeons terminaux.

Lenger, A. et Bourdeau, Ph. F. *Action des phosphates Thomas sur la croissance de l'épicéa dans le jeune âge.* Bull. Soc. roy. forest. Belg., 66e année, nº 1, p. 9-18, janvier 1959.

La fertilisation minérale des sols forestiers est, dans l'état actuel des connaissances, un problème de rentabilité. Les auteurs exposent le protocole et les résultats d'une expérience qu'ils ont réalisée sur deux plantations d'épicéa, situées en Moyenne-Ardenne (Hiercha et Wépont), soumises à une application de phosphates Thomas. Les résultats de l'expérience ne laissent pas entrevoir la possibilité pour les forestiers de réduire le coût de l'investissement dû à l'apport des phosphates d'un montant plus ou moins équivalent au prix du dégagement.

Huet, M. et Timmermans, J. A. *Esociculture. Production de brochetons de sept semaines.* 24 p. Station de Recherches des Eaux et Forêts. Travaux. Série D, nº 24. Groenendaal, 1958.

La production de brochetons de repeuplement de sept semaines a été réalisée avec succès, au printemps 1958, dans un étang de la Campine limbourgeoise, situé à Bokrijk. La technique mise en œuvre est commentée. Il paraît aisé de produire au moins 5.000 brochetons à l'ha.

Lommez, J. *La situation de l'agriculture belge en 1957 (2e partie).* Revue de l'Agriculture, 11e année, nº 10, p. 1511-1537, octobre 1958.

Dans cette deuxième partie de son aperçu annuel de la situation de l'agriculture belge en 1957, l'auteur passe rapidement en revue le commerce extérieur en produits agricoles et horticoles et étudie les aspects financiers de l'agriculture (valeur de la production, dépenses, revenus). Il examine brièvement le fonctionnement du Fonds Agricole et il émet quelques considérations sur le crédit agricole.

Mathieu, P. *La maladie du chancre.* Le Pêcheur Belge, 70e année, p. 5-7, janvier 1959.

On peut aujourd'hui porter remède à la maladie des poissons connue sous le nom de chancre ou d'ulcère, affection qui causa, récemment, tant de pertes à certains exploitants d'étangs. L'auteur décrit les symptômes du mal et indique la manière de traiter les sujets atteints. Il a fait efficacement appel à la terramycine en granulés, antibiotique économiquement employable.

Simon, G. *Vers l'expansion de l'Entre-Sambre-et-Meuse.* Propriété Terrienne, 13e année, nº 134, p. 49-52, 1er février 1959.

G. Simon examine les initiatives prises actuellement dans l'Entre-Sambre-et-Meuse en vue d'en promouvoir l'expansion : concours de villages, comité de défense, survey. Les études d'aménagement du territoire détermineront quels sont les faits matériels ou psychologiques responsables de la diminution de population. Cette perte de substance résulte-t-elle de l'évolution économique et du genre de vie ou est-elle imputable à une carence dans l'équipement et la mise en valeur ?

Moens, R. et Van den Bruel, W. E. *Praktische bestrijding van Agriolimax reticulatus Müller op rogge* (Lutte contre *Agriolimax reticulatus* Müller dans des emblavures de seigle). Mededelingen van de Landbouwhogeschool en de Opzoekingsstations van de Staat te Gent, XXIII, nº 3-4, p. 695-703, 1958.

Des essais de lutte effectués dans des emblavures de seigle des Polders en vue de juguler les dégâts importants de limaces ont mis en évidence l'efficacité d'un traitement préventif à base de cyanamide calcique appliquée à raison de 350 kg à l'ha.

Gathy, P. *La génétique forestière dans quelques pays d'Europe occidentale.* 64 p., 8 fig., 9 planches hors texte. Station de Recherches des Eaux et Forêts. Travaux. Série B, nº 21. Groenendaal, 1958.

Il s'agit du compte rendu d'une mission chargée d'étudier l'organisation de la recherche en matière de génétique forestière que l'auteur a accomplie en Grande-Bretagne, en Norvège, en Suède, au Danemark et en Allemagne occidentale. Il souligne quelques points qui semblent acquis et d'autres qui attendent encore la confirmation de l'expérience dans les domaines de la sélection des populations, de la sélection individuelle, de l'hybridation intraspécifique, de l'hybridation interspécifique, de la mutation et de la polyploïdie.

Van den Bruel, W. E. *Les perspectives actuelles de la lutte contre les déprédateurs.* Mededelingen van de Landbouwhogeschool en de Opzoekingsstations van de Staat te Gent, XXIII, nº 3-4, p. 604-617, 1958.

L'homme se trouve devant la nécessité urgente d'accroître la productivité de la terre et des eaux pour nourrir une population toujours croissante. Il faut plus de récolte ; il faut réduire les pertes dues à la vermine et aux maladies transmises par les animaux. Cela implique le recours aux pesticides que, au cours des vingt-cinq dernières années, la phytopharmacie a créés à un rythme accéléré. Des améliorations seront apportées à l'avenir dans l'emploi des insecticides et des fongicides grâce surtout à l'étude de la dynamique des populations de ravageurs.

R. Georlette.

USINES EDOUARD de SAINT-HUBERT ORP

S.C

Depuis 1877...

LA QUALITÉ
TOTALE
POUR LE
JUSTE PRIX

TRACTEURS

MACHINES AGRICOLES

MOTOCULTEURS

2 SYMBOLES
AU SOMMET
DU PROGRÈS

EXPANSION de SAINT-HUBERT

GRIMDE • TIRLEMONT
276, CHAUSSÉE DE ST-TROND - TÉL. 827.72 (3 L.)

Pour vos besoins en POMPES choisissez parmi la gamme ACEC!

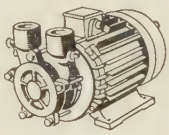
vous en retirerez plus de satisfaction.

Quel que soit le problème qui vous occupe, ACEC est à même de vous offrir, parmi une gamme très étendue, le type de pompe ou d'appareillage le mieux approprié à vos besoins.

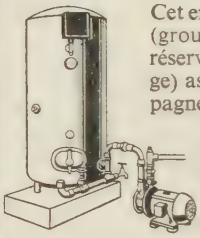
En voici 3 exemples:

1 POMPE PRIOR AM

Pompe centrifuge auto-amorçante, sans boîte à bourrage. Outre les applications courantes, elle est spécialement utilisée pour déplacer de la bière ou du vin, pour saturer l'eau gazeuze et pour l'équipement des camions citernes. Moteur mono ou triphasé.

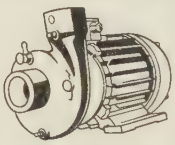


2 ENSEMBLE HYDROPRIOR



Cet ensemble complet (groupe moto-pompe, réservoir, appareillage) assure, à la campagne comme à la ville, une distribution indépendante d'eau courante sous pression.

3 GROUPE PRIOR CENTRI M



Pompe centrifuge monobloc, à une roue centrifuge, sans boîte à bourrage, pour tous débits et pressions.

Quelle que soit la pompe dont vous avez besoin, demandez dès aujourd'hui au Service **ACEC-POMPES** *une documentation détaillée, il se fera un plaisir de vous l'adresser gratuitement.*

ACEC

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE CHARLEROI

BON pour une documentation gratuite illustrée **ACEC-POMPES** à découper (ou recopier) et à retourner à ACEC, VPV, Dépt Charleroi.

Nom .....

Profession .....

Adresse .....

Vous obtiendrez les meilleurs veaux avec

« A T O M I L K »

Obtenu par homogénéisation de la graisse et cuisson de la farine dans le lait écrémé liquide puis séchage (Spray)

Suppression de tous ennuis **(diarrhée, ballonnements...)**
Viande plus blanche et plus grasse
Meilleur rendement à l'abattage

Supérieur au lait entier parce que

meilleur équilibre minéral
meilleur équilibre vitaminique
meilleur équilibre calories/protéine
meilleur équilibre calories des graisses/calories totales
meilleur équilibre acides gras totaux/acides gras essentiels

FAVRESSE,
Ingénieur Agronome,
3, Av. Wolvendael, BRUXELLES 18.

LE SEUL ENGRAIS NITRIQUE D'ORIGINE NATURELLE

Le Nitrate de Soude du Chili

(Nitrate de sodium - 16 % d'azote nitrique)

EST EMPLOYE DANS LE MONDE ENTIER ET CONVIENT A TOUTES LES CULTURES.

Pour tous renseignements, s'adresser à la

SOCIÉTÉ COMMERCIALE DES NITRATES DU CHILI, S. A.

Lange Clarenstraat, 23, ANVERS

SOBELAIR

SOCIÉTÉ BELGE DE TRANSPORTS PAR AIR, S. A.

SOBELAIR

VOYAGES SPÉCIAUX A LA DEMANDE VERS TOUTES DESTINATIONS

Services réputés pour le choix des itinéraires et l'atmosphère familiale à bord.

Au Congo Belge

Taxis aériens toutes directions.
Liberté d'horaire et d'itinéraire.
Services réguliers dans les provinces Orientale et du Katanga, desservant de nombreux postes secondaires.

Pour renseignements et réservations :

EN BELGIQUE : **137, rue Royale, BRUXELLES.**
Tél. : 18.13.95 et 96.

AU CONGO BELGE : **B. P. 3075 ELISABETHVILLE,**
B. P. 560 STANLEYVILLE,
B. P. 813 USUMBURA,

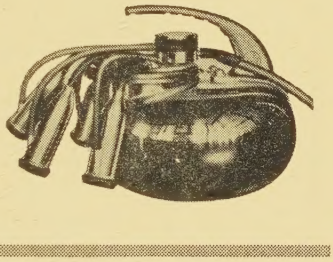
et partout auprès des Agences de Voyages agréées.

Produisez

UN LAIT DE QUALITE

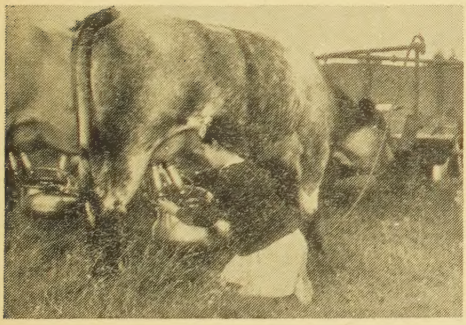
avec la MACHINE à TRAIRE

mathy graphic



F N

à pot suspendu



La machine à traire F. N. est utilisée aussi bien en prairie qu'en étable ou en stalles.

Elle assure toujours une traite naturelle, saine, rapide, complète et économique.

Son PULSATEUR A MEMBRANE indéréglable, ne demande aucun entretien et permet la TRAITE ALTERNATIVE, parallèle par quartier ou en diagonale.

Le COUVERCLE TRANSPARENT, très résistant, permet le contrôle visuel total de la traite.

LE SIGNE D'OR A ÉTÉ DÉCERNÉ EN 1957 AU **POT TRAYEUR F. N.** EN ACIER INOXYDABLE POUR SES QUALITÉS FONCTIONNELLE, ÉCONOMIQUE ET ESTHÉTIQUE

UN PRODUIT F. N. EST UNE GARANTIE

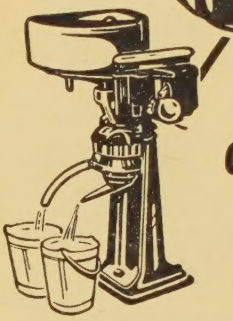
Demandez une documentation circonstanciée à l'agent F.N. de votre région ou directement à l'usine. Elle vous sera envoyée gratuitement et sans engagement.

STALLES DE TRAITE F. N. – FRIGOS LAITIERS ET BEURRIERS F. N. – CRUCHES A LAIT F. N. – POUSSETTES A BEURRE MONTCHENIN – CLOTURES ÉLECTRIQUES F. N. – TONDEUSES POUR LE BÉTAIL. – DÉTERGENT R. L. pour tous nettoyages.

DEPARTEMENT MATERIEL AGRICOLE

FABRIQUE NATIONALE D'ARMES DE GUERRE, S. A., HERSTAL-LEZ-LIÈGE

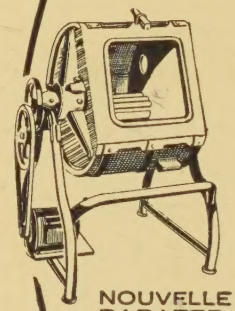
TRAYEUSE
BELGE
SURGE-
MÉLOTTE
ORIGINALE



PROGRÈS
CONSTANTS

PROFITEZ DONC
VOUS AUSSI
DES GRANDS AVANTAGES DES
APPAREILS DE
LAITERIE
MÉLOTTE
QUI VOUS ASSURERONT
ÉCONOMIE
CONFORT
SÉCURITÉ

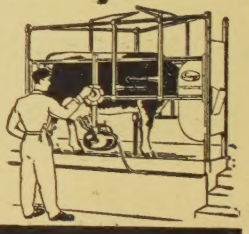
ÉCRÉMEUSE
MÉLOTTE
TOUT ACIER
INOXYDABLE



LE NOMBRE
IMPRESSIONNANT
D'APPAREILS MÉLOTTE
EN USAGE
DANS LES FERMES EST
LA MEILLEURE
PREUVE DE
LEUR GRANDE
SUPÉRIORITÉ

FORG.

NOUVELLE
BARATTE-
MALAXEUR
MÉLOTTE



STALLE
DE TRAITE
A
POSTE FIXE

ÉCRÉMEUSES
MÉLOTTE
S.A.
REMICOURT
BELGIQUE

ÉDITIONS J. DUCULOT, S. A., GEMBLOUX *(Imprimé en Belgique)*.